

**Evaluación del manejo de los residuos sólidos peligrosos generados por el cultivo de fríjol  
en el municipio de Colón -Putumayo**

**Mónica Maricel Cuéllar Tonguino**

**Wilton Gilberto Jajoy Quinchoa**

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia**

**Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente**

**Programa de Ingeniería Ambiental**

**Pasto**

**2017**

**Evaluación del manejo de los residuos sólidos peligrosos generados por el cultivo de frijol en  
el municipio de colón -putumayo**

**Autor**

**Mónica Maricel Cuéllar Tonguino**

**Wilton Gilberto Jajoy Quinchoa**

**Proyecto Aplicado**

**Director:**

**Juan Guillermo Popayan**

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia**

**Escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y del medio ambiente**

**Programa de Ingeniería Ambiental**

**Pasto**

**2017**

## Tabla de Contenidos

RESUMEN .....	9
ABSTRACT.....	10
1. INTRODUCCIÓN.....	11
2. JUSTIFICACIÓN .....	13
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
4. OBJETIVOS .....	17
4.1 Objetivo general.....	17
4.2 Objetivos específicos .....	17
5. MARCO TEORICO.....	18
5.1 Evaluación de impacto ambiental .....	18
5.2. Proceso de producción del frijol .....	20
6. MARCO CONCEPTUAL .....	22
6.1 Definición de residuos sólidos .....	22
6.2 Propiedades de los residuos sólidos.....	22
6.2.1 Propiedades biológicas de los residuos sólidos .....	23
6.2.2 Propiedades físicas de los residuos sólidos.....	23
6.2.3 Propiedades químicas de los residuos sólidos .....	23
6.3 Clasificación de los residuos sólidos .....	24
6.4 Residuos sólidos peligrosos generados por los insumos agroquímicos en el cultivo del frijol .....	26
6.5 Plan de gestión integral de residuos sólidos PGIRS .....	27
7. MARCO NORMATIVO .....	29
7.1. Constitución Política de 1991 .....	29

7.2. Ley 23 de 1973.....	30
7.3. Ley 09 de 1979.....	30
7.4. Ley 99 de 1993.....	31
7.5. Ley 142 de 1994.....	31
7.6. Ley 253 de 1996.....	32
7.7. Decreto Ley 2811 de 1974.....	32
7.8. Decreto 1843 DE 1991.....	33
7.9. Decreto 1753 de 1994.....	33
7.10. Decreto 1713 de 2002.....	33
7.11. Resolución 3079 De 1995.....	34
7.12. Norma Colombiana 3584 de 1993 ICONTEC.....	34
7.13. Política de Producción más Limpia Consejo Nacional Ambiental Julio de 1998.....	35
8. MARCO CONTEXTUAL.....	36
9. ASPECTO METODOLÓGICOS.....	40
9.1 Tipo de estudio.....	40
9.2 Metodología.....	40
9.2.1 Realización del diagnóstico.....	40
9.2.1.1. Recolección de información para el cálculo muestra poblacional.....	40
9.2.1.2. Sistematización y análisis de la información recolectada.....	42
9.2.1.3. Determinación de la cantidad en kilogramos de los envases de agroquímicos generados.....	42
9.2.2. Evaluación de impactos ambientales.....	42
9.2.3. Formulación de la propuesta de manejo en la fuente de los residuos sólidos peligrosos.....	47
10. RESULTADOS.....	48

10.1. Diagnostico .....	48
10.1.1. Calculo muestra poblacional. ....	48
10.1.2 Resultados de la encuesta.....	48
10.1.3 Calculo de la cantidad de residuos sólidos de insumos de agroquímicos generados del cultivo de frijol. .	65
10.2 Evaluación de impactos ambientales .....	70
10.2.1. Matriz de Leopold.....	70
10.2.2. Matriz de Conessa.....	72
10.3. Propuesta de segregación en la fuente de los residuos generados en el proceso del cultivo de frijol.....	78
11. CONCLUSIONES .....	82
12. RECOMENDACIONES.....	83
REFERENCIAS.....	84
Anexos .....	86

### Lista de tablas

Tabla 1. Estrato social de la muestra. ....	49
Tabla 2 . Número de hectáreas por agricultor.....	51
Tabla 3. Tenencia de la tierra.....	52
Tabla 4. Servicios públicos que cuentan las hectáreas cultivadas con fríjol .....	53
Tabla 5. Frecuencia de fumigación de los cultivos.....	55
Tabla 6. ¿Usted sabe cómo se deben tratar los residuos que se producen del cultivo? .....	56
Tabla 7. Realización del triple lavado a los envases de insumos químicos.....	57
Tabla 8.Lugar de almacenamiento de los residuos sólidos de los insumos agrícolas.....	58
Tabla 9. A quien se entrega los residuos sólidos de los insumos agrícolas.....	59
Tabla 10.Situación por la que no se hace entrega los residuos sólidos de los insumos agrícolas.....	61
Tabla 11. Actividad que se realiza con los residuos sólidos que no entrega. ....	62
Tabla 12. A quien afecta el manejo inadecuado de los residuos sólidos. ....	63
Tabla 13. Pesos de los residuos de los insumos agrícolas generados en el cultivo de fríjol.....	65
Tabla 14. Matriz de Leopold modificada para la clasificación de los efectos de los residuos peligrosos derivados del cultivo de fríjol en el municipio de Colón Putumayo. ....	70
Tabla 15. Matriz de Leopold modificada para clasificación y calificación de efectos.....	71
Tabla 16. Matriz de evaluación de efectos método de Conessa. ....	75

## Lista de figuras

Figuras 1. Estrato social .....	49
Figuras 2. Número de hectareas por agricultor .....	51
Figuras 3. Tenencia de la tierra.....	52
Figuras 4. Servicios públicos con los que cuenta en cultivo.....	53
Figuras 5. Frecuencia de fumigación .....	55
Figuras 6. ¿Usted sabe cómo se deben tratar los residuos que se producen del cultivo? .....	56
Figuras 7. Realización del triple lavado a los envases de insumos químicos .....	57
Figuras 8. Lugar de almacenamiento de los residuos sólidos de los insumos agrícolas.....	58
Figuras 9. A quien se entrega los residuos sólidos de los insumos agrícolas. ....	59
Figuras 10. Situación por la que no se hace entrega los residuos sólidos de los insumos agrícolas. ....	61
Figuras 11. Actividad que se realiza con los residuos sólidos que no entrega. ....	62
Figuras 12. A quien afecta el manejo inadecuado de los residuos sólidos. ....	63
Figuras 13. Peso promedio de los residuos .....	67

### **Lista de imágenes**

Imagen 1. Localización área de estudio .....	36
Imagen 2. Municipio de Colón .....	37
Imagen 3. Aplicación de encuestas a agricultores .....	49
Imagen 4. Proceso de pesaje .....	68
Imagen 5. Proceso de recolección de la información .....	68



## RESUMEN

La presente investigación se realizó con el fin de evaluar el manejo de los residuos sólidos peligrosos de los envases de agroquímicos generados durante la producción de fríjol (*Phaseolus vulgaris*) en el municipio de Colón Putumayo, teniendo en cuenta la metodología establecida se elaboró un diagnóstico preliminar, con el cual se determinó el número de hectáreas cultivadas en el municipio y la producción por-hectárea de residuos sólidos de agroquímicos, además de identificar las condiciones de manejo actual de los residuos químicos peligrosos de envases y empaques vacíos, obtenidos mediante la aplicación de encuestas a los agricultores que representaron la población muestral.

Con la información recolectada se identificó y evaluó los efectos producidos por el manejo inadecuado de los residuos, aplicando las matrices modificadas de Leopold y Connesa para el caso de estudio, donde se evidenció que los recursos más afectados son en su orden el suelo, agua y aire, y con otros efectos significativos hacia el hombre, la salud pública y el factor socioeconómico; para finalizar se diseñó una propuesta sobre el manejo adecuado de residuos sólidos peligrosos de los insumos agrícolas generados en la fuente, dicha propuesta contribuirá a mitigar los impactos ambientales ocasionados a la salud pública, como también servirá como un instrumento que ayude a fomentar la práctica adecuada del manejo de los residuos sólidos de insumos químicos.

**Palabras clave:** Residuos sólidos peligrosos, Residuos de insumos agrícolas, Evaluación de impactos ambientales, fríjol.

## ABSTRACT

The present investigation was carried out with the purpose of evaluating the management of the hazardous solid residues of the agrochemical containers generated during the production of beans (*Phaseolus vulgaris*) in the municipality of Colón Putumayo, taking into account the established methodology a preliminary diagnosis was elaborated , which determined the number of hectarescultivated in the municipality and per-hectare production of agrochemical solid waste, in addition to identifying the current management conditions of hazardous chemical residues of empty packaging and agrochemical packaging, obtained through the application of surveys to farmers who represented the sample population.

With the information collected, the effects of inadequate waste management were identified and evaluated, applying the modified Leopold and Connesa matrices for the case study, which showed that the most affected resources are soil and water in their order. and with other significant effects towards man, public health and the socioeconomic factor; finally, a proposal was designed on the proper management of hazardous solid waste from agricultural inputs generated at the source. This proposal will contribute to mitigate the environmental impacts caused to public health, as well as serve as an instrument to help encourage proper practice of solid waste management of chemical inputs.

**Key words:** Hazardous solid waste, Residues of agricultural inputs, Evaluation of environmental impacts, beans

## 1. INTRODUCCIÓN

El municipio de Colón se ha convertido en uno de los grandes productores de fríjol dentro de la región, adoptando estrategias de producción asociados con la agricultura convencional la cual se constituye en una práctica que le ha permitido a los pobladores mejorar la producción de los cultivos mediante el uso de insumos agrícolas que ayudan a controlar las plagas, disminuyendo el riesgo de pérdida del cultivo y mayor rendimiento en las cosechas, sin embargo esto también ha incrementado la contaminación hacia el medio ambiente y los recursos naturales, por la cantidad de residuos y el manejo que se les brinda, teniendo en cuenta lo anterior se desarrolló la presente investigación, en la cual se explica la dinámica de los problemas asociados al ambiente y la salud pública derivados de la producción y manejo de los residuos sólidos peligrosos de agroquímicos del cultivo de fríjol, partiendo de un diagnóstico en el cual se recolectó información para el cálculo de la muestra poblacional sobre el número de hectáreas cultivadas en el municipio, posteriormente se sistematizó y analizó la información,

Con la información obtenida en la fase de diagnóstico se evaluó los impactos ambientales mediante la aplicación de matrices de Leopold y Conessa, ajustadas para la actual investigación y en la cual se vislumbraron efectos negativos hacia los recursos naturales, muchas veces poco perceptibles para los agricultores.

Para finalizar se obtuvo como resultado una propuesta de manejo de los residuos sólidos peligrosos derivados del cultivo de fríjol que es una herramienta útil que contribuirá a fortalecer las buenas prácticas agrícolas BPA, en los agricultores del municipio y de la región, además de

los hallazgos plasmados en el presente documento que se convierten en un insumo para las instituciones para la ejecución de programas y proyectos relacionados.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La agricultura surge como una práctica para satisfacer la necesidad de alimento en el hombre, desde el periodo del nomadismo, con el pasar del tiempo se fueron fortaleciendo dichos procesos con los primeros cultivos que a su vez acrecentaron la idea de volverse sedentario, en este orden de ideas surge la llamada agricultura tradicional, que abastecía la demanda en las aldeas y caseríos, con el aumento de la población también creció la demanda y con ello el afán por incrementar la producción, ya en la era de la revolución industrial se insertan nuevas técnicas y tecnologías basadas en el uso de agroquímicos para el control de plagas y el aumento de la producción, generando mayor impacto hacia el medio ambiente y la salud humana, para entender dicha dinámica también nos referimos a la presencia de contaminantes en países en vía de desarrollo, esta surge principalmente debido al uso de plaguicidas en cultivos agrícolas y también para combatir epidemias como el tifus y la malaria. Ahora, en los países desarrollados su presencia se debe a la fabricación, uso y eliminación de productos químicos orgánicos y a los aditivos o auxiliares de aplicaciones industriales. En la actualidad se calcula que el 80% de las ventas globales de estos productos se consume en los países desarrollados, mientras que en otros países subdesarrollados se consume el 20% restante. Lo destacable es que dentro de estos últimos se registra el 75% de las muertes por contaminación por agroquímicos (Silva y Correa 2009)<sup>1</sup>.

Colombia por su diversidad de pisos térmicos facilita el desarrollo de variedad de cultivos convirtiéndose en un país de alta actividad agrícola, parte de la cual en su gran mayoría

---

<sup>1</sup> Silva y Correa (2009). Análisis de la contaminación del suelo: revisión de la normativa y posibilidades de regulación económica, S. M.

se desarrolla con el uso intensivo de agroquímicos potencialmente peligrosos para el medio ambiente y el hombre.

En el contexto de trabajo el municipio de Colón pertenece a la subregión del valle de Sibundoy con un clima promedio de 16°C el cual proporciona el desarrollo de actividades agrícolas como el cultivo de frijol, papa, maíz, arveja y frutales mora, tomate, lulo y granadilla, de estos el frijol se constituye el principal producto dentro de la economía del municipio y de la región.

El cultivo de frijol, se lleva a cabo de una manera convencional es decir involucra la utilización de herramientas, mano de obra no tecnificada y de insumos químicos, prácticas que han sido adoptadas y mejoradas por los agricultores de la región, con algunas consecuencias hacia los recursos naturales debido al manejo inadecuado en su mayoría de los residuos.

Partiendo de la incertidumbre en la cantidad producida dentro del municipio de Colón y los efectos de los residuos de agroquímicos, el presente trabajo se realizó con el propósito de establecer un diagnóstico del manejo de los residuos sólidos (insumos químicos) generados por el cultivo de frijol, para evaluar los efectos hacia el hombre y el medio ambiente (recurso suelo, agua y aire), a través de una metodología que incluyó la aplicación de encuestas, análisis estadístico, diseño y diligenciamiento de matrices de Leopold y Conessa, durante el periodo de siembra del cultivo donde hay mayor generación de residuos; con lo cual se obtiene una herramienta de uso aplicativo que sirva de insumo para motivar el buen manejo de residuos sólidos derivados del cultivo de frijol en el municipio de Colón.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Identificar los procesos agrícolas, la participación de las instituciones, el impacto social y ambiental asociados a la gestión de los residuos sólidos generados en la producción de frijol (*Phaseolus vulgaris*) en el municipio de Colón- Putumayo?

La agricultura convencional es un sistema que conlleva al uso de diferentes productos químicos para el control de plagas y el incremento de la producción de los cultivos, a nivel mundial cada año está ha venido penetrando los sistemas de producción limpios llevándolos a crear dependencia del uso de químicos, una vez han sido usados generan una abundante producción de residuos sólidos de peligrosos como envases y empaques de agroquímicos produciendo los cuales ocasionan efectos adversos hacia los recursos naturales.

El municipio de Colón hace parte de la subregión del Valle de Sibundoy en el departamento del Putumayo, el cual basa su economía en la producción agropecuaria, siendo en mayor cantidad la actividad ganadera, seguido de la producción agrícola predominando el cultivo de frijol y frutales, en menor escala con un auge progresivo; cada uno de estos cultivo requiere el uso de insumos agropecuarios (herbicidas, fungicidas, insecticidas y abonos) desde la preparación del terreno hasta su cosecha, siendo inevitable la producción de residuos en el proceso. Durante los últimos años algunos de los recipientes vacíos de estos elementos vienen siendo recolectados por la COLECTA S.A, sin embargo un porcentaje considerable no se entrega a la empresa en muchos casos por que los agricultores desconocen las buenas prácticas agrícolas relacionadas con el manejo adecuado de los residuos y en otros porque el vehículo no llega a los

puntos, es así que no se tiene claro la cantidad, calidad y las formas de tratamiento que se le da aquellos residuos que no son recolectados y el tipo impactos ambientales, podrían generar dentro del municipio hacia la salud pública.

Por esta razón es importante que se involucre el que hacer institucional en la parte ambiental y administrativa para fomentar un seguimiento continuo del manejo de este tipo de residuos dada su peligrosidad, especialmente en la zona rural, y motivar una buena cultura educativa en materia ambiental que incluya a los agricultores, sus trabajadores y sus familias en pro del bienestar común.



## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo general**

Evaluar el manejo de los residuos sólidos peligrosos de los empaques de agroquímicos generados durante el proceso de producción de fríjol (*Phaseolus vulgaris*) en el municipio de Colón Putumayo.

### **4.2 Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico de la generación y el manejo de los residuos sólidos peligrosos de los empaques de agroquímicos asociados al cultivo de fríjol
- Identificar los impactos causados por el manejo inadecuado de los residuos sólidos peligrosos de los empaques de agroquímicos durante la producción de fríjol.
- Formular propuesta para el manejo adecuado residuos sólidos peligrosos de insumos de agroquímicos desde la fuente.

## 5. Marco Teórico

### 5.1 Evaluación de impacto ambiental

Un instrumento de gestión para la aplicación de las políticas ambientales (estatales, empresariales, personales) o para incorporar la variable ambiental en el proceso de la toma de decisiones tanto en el ámbito de un proyecto específico, como para planes nacionales de desarrollo, pasando por planes regionales, sectoriales y programas de actividades (Weitzenfeld, 1996)<sup>2</sup>.

El proceso de identificar, prever, evaluar y mitigar los efectos relevantes del orden biofísico, social u otros de proyectos o actividades, antes de que se tomen decisiones importantes (Arboleda, 1996)<sup>3</sup>.

Es un procedimiento jurídico administrativo que tiene como objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ello con el fin de ser aceptados, modificados o rechazados por parte de las administraciones públicas competentes. (Conesa, 1997)<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup> Weitzenfeld, H (1996). Manual básico sobre la evaluación de impacto en el ambiente y la salud de acciones proyectadas”. Centro Panamericano de ecología y salud humana, México.

<sup>3</sup> Arboleda J (2008).Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades pp.2.

<sup>4</sup> CONESA, V (1997). “Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental”. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

En concordancia con lo anterior también la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, que se reunió en Río de Janeiro en 1992, se acordó que en calidad de instrumento nacional se emprendiera una evaluación del impacto ambiental de cualquier actividad sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente, que pudiera producir consecuencias negativas en el medio ambiente. Ratificada desde entonces, en este compromiso compartido por el mundo entero de hacer de la evaluación del impacto ambiental una herramienta efectiva para la toma de decisiones y como respuesta a los nuevos retos impuestos por un desarrollo sostenible, el análisis de la información presentada en los estudios ambientales debe permitir definir los argumentos suficientes para establecer, por una parte, la pertinencia, consistencia y suficiencia de la información presentada para la toma de decisiones.

Según lo anterior la evaluación de impacto ambiental es hoy un proceso utilizado ampliamente en el mundo para la planeación y administración de proyectos que asegura que las actividades humanas y económicas se ajusten a las restricciones ecológicas y de recursos, y se ha constituido así en uno de los mecanismos claves para promover el desarrollo sostenible por lo tanto en área de estudio permitirá evaluar de manera certera los impactos ocasionados por los residuos sólidos peligrosos derivados de la producción de frijol en el municipio de Colón. Haciendo uso de los métodos y matrices adecuadas al objeto de estudio. (Arboleda, 2008)<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Arboleda J (2008).Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades pp.10-13

## 5.2. Proceso de producción del fríjol

El cultivo de fríjol en el valle de Sibundoy es una de las actividades que se convierten en la mayor fuente de ingresos para los agricultores y sus familias, por lo tanto se sigue un proceso con un orden adecuado para la siembra, la temporada de siembra por lo general se lleva a cabo en el segundo semestre del año una vez hayan terminado el invierno, éste involucra actividades previas como la selección de la semilla, la preparación del suelo, el emparrillado o montaje del alambre y posteadura, realizadas estas actividades se hace la siembra directa de la semilla a una distancias de 30cm entre matas y 1.2mt entre surcos resultando un aproximado de 83 surcos por hectárea ( 100 x 100mts). las actividades siguientes son de sostenimiento y manteniendo de la planta hasta al producción las en las cuales se llevan a cabo labores culturales aplicadas en el cultivo o sea 2 ó 3 desyerbes manuales en los 6 meses que demora la producción o más si son necesarios, o 2 fumigaciones con herbicidas y fumigaciones con fertilizantes cada 2 o 3 veces en el mes dependiendo del estado del cultivo o las condiciones climáticas, de la misma manera la aplicación de abonos compuestos a base de potasio, fósforo y nitrógeno.

Actividades en el proceso de maduración: en época de clima cálido o seco y en la misma planta de fríjol, las vainas que contienen el grano obtienen el proceso de maduración o secado del grano en un tiempo aproximado de 15 días o más según el comportamiento del clima. Luego para finalizar se cosecha el producto se almacena, se trilla, se escoge, se empaca y se comercializa.

Las variedades de fríjol más cultivadas son Bolón Rojo, Balín, Cargamanto y Radical Bogotano. El cultivo se siembra en un alto porcentaje asociado con maíz, la zona que concentra la mayor área de fríjol es el Valle de Sibundoy (clima frío); no obstante existen otras regiones como: Mocoa, Puerto Asís, Valle del Guamuéz y las márgenes de los ríos Caquetá, Putumayo y Cuembí (Clima cálido), que ofrecen buenas condiciones para el establecimiento de este cultivo especialmente para el fríjol arbustivo (COORPOAMAZONIA, 2007)<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> COORPOAMAZONIA, 2007. Corporación Para El Desarrollo Sostenible Del Sur De La Amazonia. Guía ambiental para la producción limpia en el cultivo de fríjol a partir del estudio de caso de los cultivo en el Valle de Sibundoy-Putumayo pp. 36.

## **6. Marco Conceptual**

### **6.1 Definición de residuos sólidos**

Los residuos sólidos son cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente solido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicio, para nuestro caso serán de producción, dichos residuos pueden ser clasificados en residuos aprovechables, no aprovechables, orgánicos, biodegradables, residuos peligrosos y residuos especiales (ICONTEC,2002)<sup>7</sup>, dependiendo de sus características físicas y químicas, cada tipo de residuos requieren un manejo adecuado según su clasificación esto con el fin de minimizar y prevenir los impactos negativos que se ocasionan a los recursos naturales(agua, aire y suelo).

### **6.2 Propiedades de los residuos sólidos**

Los residuos según su tipología presentan propiedades de tipo biológica, química y física las cuales deben ser tenidas en cuenta para realizar un manejo, tratamiento y disposición final adecuada.

---

<sup>7</sup> ICONTEC (2002). Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Norma Técnica Colombiana GTC24. Gestión Ambiental. Residuos Sólidos. Guía para la Separación en la Fuente. Bogotá.

### **6.2.1 Propiedades biológicas de los residuos sólidos**

Hace referencia a las características biológicas más importantes se relacionan con la fracción de materia orgánica presente en los residuos sólidos la cual puede ser convertida biológicamente en gases y solidos orgánicos e inorgánicos relativamente inerte, dentro de las propiedades biológicas de los residuos se definen los siguientes parámetros.

- Biodegradabilidad de los componentes de los residuos orgánicos
- Producción de olores
- El color negro de los residuos que han experimentado descomposición anaeróbica.

### **6.2.2 Propiedades físicas de los residuos sólidos**

Se puede definir según el estado físico en el que se encuentre el residuo: sólidos, líquidos o gaseosos, los residuos sólidos peligrosos de agroquímicos derivados del cultivo de fríjol son de tipo solido especialmente envases y empaques de herbicidas, insecticidas y fungicidas usados durante el ciclo de producción.

### **6.2.3 Propiedades químicas de los residuos sólidos**

Son relevantes a la hora de conocer la capacidad de los residuos para ser procesados, y/o recuperados, ya sea para estudiar la viabilidad de su disposición final y su tratamiento más adecuado. Para el caso de los residuos sólidos peligrosos de agroquímicos derivados del cultivo de fríjol, por su alto contenido de polietileno en sus empaques contiene un alto poder calorífico

lo que facilita procesos de inflamabilidad y reactividad al contacto con el fuego, para lo cual se recomienda un almacenamiento temporal adecuado para evitar algunos incidentes.

### **6.3 Clasificación de los residuos sólidos**

**Residuo orgánico.** Son aquellos residuos o sustancias que presentan la propiedad de descomponerse en tiempos relativamente cortos a manera de ejemplo podemos mencionar: restos de alimentos, cáscaras de frutas y verduras, residuos vegetales, papeles y cartones entre otros. Por otro lado la forma más apropiada para el manejo de este tipo de residuos es, en primera instancia, la separación en la fuente, donde este tipo de residuos no es mezclado con otros, posteriormente los restos orgánicos pueden ser empleados en procesos de compostaje que favorecen la fertilización del suelo. Durante las visitas realizadas a las fincas no se evidencio residuos orgánicos, sin embargo, cabe anotar que al finalizar el ciclo de producción del fríjol se genera abundante material susceptible de descomposición especialmente cascara y caña de maíz los cuales de se procesan de forma artesanal y luego son convertidos en compuestos orgánicos para la fertilización de las fincas.

**Residuos inorgánicos.** Contrariamente de los residuos orgánicos estos elementos no se descomponen o su degradabilidad está estimada en tiempos muy largos, aquí se ubican residuos de tipo plástico, loza, vidrio, restos de metales(Zinc, hierro, aluminio y hojalatas), en el desarrollo de las visitas a campo se encontró productos de envases y empaques plásticos altamente contaminados por agroquímicos debido al contacto con el producto o insumo agrícola, estos residuos se convierten en un grave problema de contaminación ambiental debido a que en



algunas oportunidades no se les brinda el debido tratamiento y disposición final acumulándose en las áreas de cultivo.

**Residuo o desecho peligroso.** Para efectos de la presente investigación es importante mencionar que los residuos peligrosos son aquellos que por sus características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radiactivas o reactivas puedan causar riesgo a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental hasta niveles que causen riesgo a la salud humana, en ese orden de ideas, cabe mencionar que dentro de la actividad agrícola los envases y empaques vacíos son residuos sólidos peligrosos debido al contacto con productos químicos de median y alta toxicidad. También son residuos peligrosos aquellos que sin serlo en su forma original se transforman por procesos naturales en residuos peligrosos. Así mismo, se consideran residuos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos; dentro de este grupo se encuentran los empaques y cualquier material que allá estado en contacto con productos agroquímicos.

Según la legislación colombiana en relación con los plaguicidas (decreto 1843 de 1991, artículo 14) clasifica los plaguicidas en categorías toxicológicas de la siguiente manera:

CATEGORIA I "Extremadamente tóxicos". CATEGORIA II "Altamente tóxicos".

CATEGORIA III "Medianamente tóxicos". CATEGORIA IV "Ligeramente tóxicos". En ese orden de ideas el carácter de peligrosidad del residuo en el envase está directamente ligado a su categoría toxicológica de su contenido original, por lo tanto, el tratamiento para estos últimos se debe realizar teniendo en cuenta las siguientes etapas: lavado de envases (triple lavado); inutilización de envases (perforando los envases); almacenamiento temporal de envases;

recolección y acopio de envases; picado de envases y transformación (Dirección de desarrollo sectorial sostenible, 2003)<sup>8</sup>, con lo cual se disminuya su potencial de toxicidad.

#### **6.4 Residuos sólidos peligrosos generados por los insumos agroquímicos en el cultivo del frijol**

Dentro del proceso del cultivo de frijol se generan dos tipos de residuos sólidos principalmente son los residuos orgánicos provenientes de las prácticas de poda, deshierbe y eliminación de malezas; y los residuos de tipo peligrosos como los envases y paquetes de productos agroquímicos, estos residuos son catalogados como peligrosos ya que poseen características de tipo toxico capaces de provocar alteraciones biológicas, deterioro de los ecosistemas y recursos naturales, y daños a la salud pública por la composición de los productos.

Los agroquímicos más usados en el proceso de producción del frijol son: insecticidas, herbicidas y fungicidas, por lo tanto, sus envases y empaques vacíos estarán sujetos al contenido original del producto para poder determinar las características y el tipo de químico que queda como residuo y al cual estará expuesto el agente manipulador antes, durante y después del uso, a continuación, se detalla la composición química de acuerdo al tipo de agroquímico:

- Insecticida: contiene, organofosfatos, carbamatos, organoclorados, piretrinas, piretroides, compuestos arsenicales, y otros compuestos.

---

<sup>8</sup> Dirección de desarrollo sectorial sostenible (2003). Guía ambiental para el manejo de envases de plaguicidas pp. 75.

- Herbicida: contiene, compuestos clorofenilicos, pentraclorofenol, compuestos nitrofrenolicos, notrocresolicos, paraquat, diquat, compuestos arsenicales y otros compuestos.
- Fungicida: contiene, bencenos sustituidos, tiocarbamatos, etileno bis, ditiocarbamato, tioftalamidas, compuestos organometálicos. (Organización Mundial De La Salud, 2014)<sup>9</sup>.

### **6.5 Plan de gestión integral de residuos sólidos PGIRS**

Es un documento que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades, definidos por el ente territorial para la prestación del servicio de aseo, acorde con los lineamientos definidos en los Planes y/o Esquemas de Ordenamiento Territorial y basado en la política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, este documento en esencia es una herramienta que contribuye de manera eficaz a la planificación del manejo de los residuos sólidos, partiendo de un diagnóstico inicial y su respectiva proyección en nuestro contexto permitió asociar algunas acciones y estrategias para contribuir al buen manejo de residuos producidos de acuerdo a las características propias, que sirvan como herramienta a cada uno de los cultivadores. Este documento fue reglamentado con el Decreto 1713 de agosto 6 de 2002<sup>10</sup> en su artículo 8, donde enuncia: Plan para la Gestión Integral de Residuos Sólidos- PGIRS. A partir de la vigencia del presente decreto, los Municipios y Distritos, deberán elaborar y mantener actualizado un Plan Municipal o Distrital para la Gestión Integral de Residuos o desechos sólidos en el ámbito local y/o regional según el caso, en el marco de la política para la Gestión Integral

---

<sup>9</sup> Organización Mundial De La Salud (2014). Serie protección de la salud de los trabajadores N°1, prevención de los riesgos para la salud derivados del uso de plaguicidas en la agricultura.

<sup>10</sup> Decreto 1713 de agosto 6 de 2002

de los Residuos expedida por el Ministerio del Medio Ambiente, el cual será enviado a las autoridades Ambientales competentes, para su conocimiento, control y seguimiento.

El PGIRS debe estar a disposición de las entidades de vigilancia y control, tanto de la prestación del servicio como de las autoridades ambientales, quienes podrán imponer las Sanciones a que haya lugar, en caso de su incumplimiento.

## **7. Marco Normativo**

Colombia cuenta con una amplia legislación encaminada al cuidado y conservación del medio ambiente, estas normas creadas dentro del país han teniendo como base otras legislaciones de diferentes países, dichas normas son una respuesta a los impactos que ha generado el hombre dentro del territorio, la normatividad planteada busca mitigar dichos problemas e identificar posibles soluciones.

En el año de 1998 el ministerio del medio ambiente creó la política para la gestión de residuos sólidos, la cual esta soportada principalmente por la Constitución Nacional y el Código de Recursos Naturales y de protección al Medio Ambiente entre otras normas.

### **7.1. Constitución Política de 1991**

Se encuentra una serie de artículos que hacen referencia al medio ambiente: dentro de los cuales se cita en los artículos 8, 79, 80, 81, 82, por los cuales asigna al estado el deber de proteger la diversidad e integridad del ambiente y de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental e incidan sobre la salud del hombre, la prohibición de introducir al territorio nacional residuos nucleares y residuos tóxicos. Así mismo el derecho de toda persona a gozar de un ambiente Sano (constitución política de Colombia, capítulo 3, derechos colectivos y del medio ambiente).

## **7.2. Ley 23 de 1973**

Emanada por el congreso de la república de Colombia, por la cual se concede facultades extraordinarias al presidente de la república para expedir el Código de Recursos Naturales y de protección al Medio Ambiente, cuyo objeto se menciona en el artículo 1: prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y buscar el mejoramiento, conservación y restauración de los recursos naturales renovables, para defender la salud y el bienestar de todos los habitantes del Territorio Nacional. Además, en los artículos posteriores se define la contaminación y los bienes contaminables, los cuales nos permitirían entender los recursos naturales susceptible de contaminación.

## **7.3. Ley 09 de 1979**

Emanada por el congreso de la república de Colombia, por la cual se dictan medidas Sanitarias y se conoce como Código Sanitario Nacional y de Protección Medio Ambiente, cuyo objeto será la protección del medio ambiente, asigna la responsabilidad a los generadores de residuos durante la recolección, transporte y disposición final (art31). Así mismo, ante los perjuicios ocasionados sobre la salud pública y el ambiente. En relación con el tema de investigación de la presente, en los artículos 136 a 144 establece normas para la protección y seguridad de las personas contra los riesgos que se derivan de la manipulación, fabricación, almacenamiento, uso transporte, comercio y disposición de plaguicidas.

#### **7.4. Ley 99 de 1993**

Emanada por el congreso de la república de Colombia, por la cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente, reordena el sector Público encargado de la gestión y conservación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables y se organiza el Sistema Nacional Ambiental SINA. En su Artículo 2º.- se refiere a la creación y Objetivos del Ministerio del Medio Ambiente. Créase el Ministerio del Medio Ambiente como organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de impulsar una relación de respeto y armonía del hombre con la naturaleza y de definir, en los términos de la presente Ley, las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible. De forma general menciona algunas directrices para el manejo de los residuos sólidos regulando las condiciones generales para el Saneamiento del medio ambiente, que contribuyan a reducir el impacto ambiental generado por la diversidad de actividades antrópicas.

#### **7.5. Ley 142 de 1994**

Emanada por el congreso de la república de Colombia, por la cual se establece el Régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios, fundamentalmente abre al mercado privado la contratación de la prestación de los servicios de aseo, alcantarillado, agua potable, energía eléctrica, gas natural y telefonía. Para efectos de la investigación resalta la importancia de la protección ambiental de los recursos en su artículo 11 numeral 11.5 Precisa lineamientos para

que sus actividades se desarrollen, garantizando la función social de la propiedad pública o privada y la función ecológica de proteger la diversidad e integridad del ambiente.

#### **7.6. Ley 253 de 1996**

Ley que aprueba en Colombia el convenio de Basilea, suscrito en el contexto de las naciones unidas el 22 de marzo de 1989 el cual hace alusión al control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, dentro de los cuales relaciona de manera parcial con el tema de investigación.

#### **7.7. Decreto Ley 2811 de 1974**

El presidente de la república en ejercicio de las facultades extraordinarias conferidas por la Ley 23 de 1973 y previa consulta con las comisiones designadas por las Cámaras Legislativas y el Consejo de Estado, decreta, el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Resalta la importancia de la protección del ambiente como un patrimonio común, Planea la necesidad de adoptar y utilizar medio tecnológicos que contribuya al mejor tratamiento y gestión de residuos, (recolección, tratamiento, procesamiento y disposición final). Define las acciones que generan grandes efectos en el medio ambiente y cuáles son los recursos naturales susceptibles de ser afectados en la medida de las acciones. De igual manera plantea la investigación como una estrategia para el desarrollo de métodos que reintegren al proceso natural los residuos sólidos, líquidos y gaseosos.



### **7.8. Decreto 1843 DE 1991**

Emitida por el presidente de la república, "Por el cual se reglamentan parcialmente los títulos III, V, VI, VII y XI de la Ley 09 de 1979, sobre uso y manejo de plaguicidas". En su artículo 1 hace referencia El control y la vigilancia epidemiológica en el uso y manejo de plaguicidas, deberá efectuarse con el objeto de evitar que afecten la salud de la comunidad, la Sanidad animal y vegetal o causen deterioro del ambiente.

### **7.9. Decreto 1753 de 1994**

El presidente de la republica decreta, que en su Artículo 7° establece los casos en los cuales se requiere de licencias ambientales y en su numeral 8° especifica la obligatoriedad de una Licencia Ambiental para la producción, importación de plaguicidas y aquellas sustancias, materiales y productos sujetos a controles por virtud de tratados, convenios y protocolos internacionales ratificados por Colombia y vigentes. Las Corporaciones por su parte son competentes en su respectiva jurisdicción para otorgar Licencia Ambiental o implementar Planes de Manejo Ambiental para el transporte y almacenamiento de plaguicidas, así como para las pistas de fumigación.

### **7.10. Decreto 1713 de 2002**

El presidente de la republica establece, que a partir de este decreto nace la obligatoriedad de formular por parte de los municipios los PEGIRS, como una herramienta de gestión,

constituido por una serie de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades, definidos por el ente territorial para la prestación del servicio de aseo y el manejo de los residuos sólidos.

Siendo uno de sus pilares la maximización de las oportunidades de aprovechamiento y la introducción de una serie de actividades encaminadas a fomentar el reciclaje y a quienes ejercen esta actividad. (*É. Balanta Tenorio Generación, manejo e impacto ambiental de residuos sólidos en la Plaza de Mercado del municipio de Puerto Tejada Cauca 2017*).

#### **7.11. Resolución 3079 De 1995**

El gerente general del Instituto Colombiano Agropecuario – ICA; en uso de sus facultades legales y en especial de las que le confieren los Decretos Nos. 2141 de 1992, 2645 de 1993 y 1840 de 1994, mediante la presente resolución ordena, al ICA realizar el control técnico de los insumos agrícolas que se comercializan en el territorio nacional mediante el registro de productores, que corresponde a la autorización para la importación de los productos terminados y las materias primas utilizadas en la producción. Igualmente autoriza la exportación de plaguicidas y realiza el registro de importadores, de laboratorios para el control de la calidad de los productos y el registro de venta de los productos a comercializar.

#### **7.12. Norma Colombiana 3584 de 1993 ICONTEC**

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, presenta una guía para la disposición de desechos de plaguicidas, estableciendo los pasos que deben seguirse

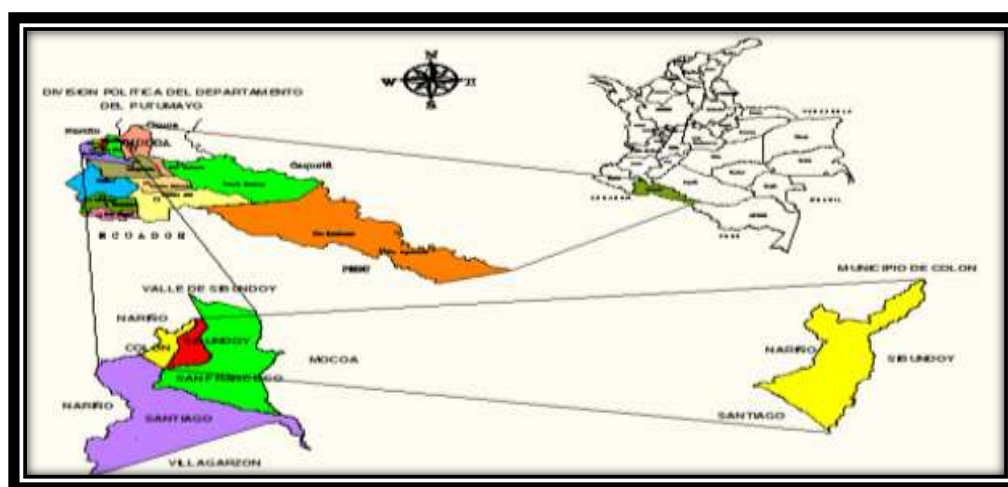
en el curso de su producción, almacenamiento transporte y aplicación Referente a las precauciones para la disposición de desechos, en especial los envases, empaques y embalajes.

### **7.13. Política de Producción más Limpia Consejo Nacional Ambiental Julio de 1998**

El ministerio del medio ambiente plantea una política que contempla dentro de sus estrategias "promover la autorregulación y la autogestión", en desarrollo de dicha promoción, se suscribieron entre el gobierno y los empresarios afiliados a la Asociación Nacional de Industriales, los siguientes convenios: Concertación para una Producción más Limpia y Concertación para una producción más limpia con el subsector de plaguicidas

## 8. Marco Contextual

El municipio de Colón se encuentra ubicado en el Alto Putumayo y forma parte de los cuatro municipios que conforman la región conocida como; Valle de Sibundoy. Colón se extiende desde las estribaciones de la Cordillera del Bordoncillo hasta la confluencia del río Putumayo y desde el río San Pedro hasta el nacimiento de la quebrada Tinjioy. Limita al Norte con las estribaciones del cerro Bordoncillo, límites con el Departamento de Nariño; al Sur con los municipios de San Francisco y Santiago; al Oriente con el río San Pedro límite con el municipio de Sibundoy y al Occidente con la quebrada Tinjioy, límite con el municipio de Santiago. Se encuentra a una altitud entre los 2.100 y 3.500 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.). Su extensión superficial es de 75,38 km<sup>2</sup> y su clima promedio es de 16 grados centígrados, que fluctúa entre los 8 grados en invierno y 21 grados en época de verano. Cuenta con alrededor de 5.358 habitantes, de los cuales 2.238 pertenecen al sector rural y 3.120 al sector urbano. (Plan de Desarrollo para Colón Putumayo 2012 – 2015 “Colón Turístico – Para Volver a Creer”)<sup>11</sup>.



**Imagen 1. Localización área de estudio**

<sup>11</sup> Plan de Desarrollo para Colón Putumayo 2012 – 2015 “Colón Turístico – Para Volver a Creer.

Fuente: (Plan de Desarrollo para Colón Putumayo 2012 – 2015 “Colón Turístico – Para Volver a Creer”)



## Imagen 2. Municipio de Colón

Fuente: Google maps<sup>12</sup> diciembre de 2017, recuperado de

<https://www.google.com.co/maps/@1.1920895,-76.9109719,14z?hl=es>

El perímetro urbano se encuentra a una altitud de 2.215 m.s.n.m; en la zona montañosa alcanza una altitud de 2.800 m.s.n.m.

El municipio de Colón se encuentra al Noroccidente del departamento del Putumayo en la región del valle de Sibundoy, cuyas coordenadas son: al N 01° 11'38" -W 76° (Plan de Desarrollo para Colón Putumayo 2012 – 2015 “Colón Turístico – Para Volver a Creer”)

División político administrativo.

<sup>12</sup> Google maps ( mapas) disponible en: <https://www.google.es/maps/@1.1959662,-76.9799109,14z>

El municipio de Colón se encuentra dentro de la categoría 6ª según la clasificación nacional. Se compone de 10 veredas, 1 Corregimiento y 8 barrios los cuales son: América, Samper, Centro, Los Álamos, Las Palmas, Porvenir, San Antonio y Monclar. Las veredas son: Alto San Pedro, San Pablo de Tacangayaco, Las Palmas, Michoacán, Playa del Carmelo, Villarosa, La Josefina, San José de las Cochas, La Esperanza y Runduyaco, el corregimiento de San Pedro.

Aspectos físicos: la precipitación media anual es de 1580mm; la humedad relativa media anual es de 80%. La topografía es plana ondulada hacia la cabecera municipal y a las veredas aledañas y montañosas hacia las veredas: Rejoya, Runduyaco, Alto San Pedro y La Esperanza, La vegetación es característica de la sabana y bosque andino; los suelos originados en rocas ígneas sedimentarias y metamórficas con erupciones de rocas volcánicas que ha originado suelos de abanicos, aluviales y orgánicos. Tiene una importante oferta hídrica representada en una buena cantidad de ríos y quebradas que atraviesan el municipio. Los ríos son: • Runduyaco, Negro, San Pedro y Tinjioy. Entre las quebradas se cuentan: Singuichica, Marfujay, Afilangayaco, Tatangayaco, Rejoya. (Plan de Desarrollo para Colón Putumayo 2012 – 2015 “Colón Turístico – Para Volver a Creer”)<sup>13</sup>.

Colón se caracteriza por tener una importante riqueza ecosistémica, paisajística, biológica y cultural. Se localizan sistemas estratégicos los cuales son la base de la sustentación natural como: el recurso hídrico, paramos, reservas naturales acompañados de una gran biodiversidad. Uno de los aspectos importantes que resaltan al municipio es su oferta natural de aguas termales, la cual lo ha posesionado como uno de los municipios turísticos dentro del

---

<sup>13</sup> Plan de Desarrollo para Colón Putumayo 2012 – 2015 “Colón Turístico – Para Volver a Creer.

departamento. Los problemas ambientales más frecuentes son: inadecuado manejo de zonas altas, deforestación y quema en zonas boscosas, procesos erosivos y desestabilización del suelo, inadecuada disposición final de residuos sólidos y aguas servidas, sedimentación en canales del distrito, inadecuados sistemas de producción. El relieve en el municipio de Colón se presenta en tres tipos de relieve ampliamente contrastantes, modelados a través del tiempo a causa de la interacción de factores Tectónicos, Climáticos y Geológicos, ellos son: Relieve Montañoso; Relieve de piedemonte y Valle intramontante (Plan de Desarrollo para Colón Putumayo 2012 – 2015 “Colón Turístico – Para Volver a Creer”<sup>14</sup>).

---

<sup>14</sup> Plan de Desarrollo para Colón Putumayo 2012 – 2015 “Colón Turístico – Para Volver a Creer

## **9. Aspecto Metodológicos**

### **9.1 Tipo de estudio**

Este tipo de estudio tiene en cuenta aspectos cualitativos y cuantitativos, precisa las condiciones existentes en el momento y no se limita a la simple recolección de datos. Su fin es la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables también incluyen la formulación de recomendaciones y conclusiones que permitan cumplir a cabalidad con los objetivos propuestos, definiéndose como una investigación descriptiva.

### **9.2 Metodología**

**Para la realización del presente trabajo se ejecutaron las siguientes fases.**

1. Realización del diagnóstico.
2. Evaluación de impactos ambientales.
3. Formulación de la propuesta de manejo en la fuente de los residuos sólidos.

#### **9.2.1 Realización del diagnóstico.**

##### **9.2.1.1. Recolección de información para el cálculo muestra poblacional.**

Para el cálculo de la muestra poblacional se tuvo en cuenta el número hectáreas utilizadas para el cultivo de frijol, en primera instancia se tomó como base los datos de la EPSAGRO Colón, como los datos proporcionados estuvieron desactualizados se realizó un censo donde se



determinó el total de hectáreas cultivadas con fríjol.

Teniendo claro el total de hectáreas cultivadas con fríjol se determinó la muestra representativa con la ecuación 1.

**Ecuación 1. Fórmula utilizada para determinar la muestra representativa.**

$$n = \frac{N \times Zc^2 \times p \times q}{(N - 1) \times e^2 + Zc^2 \times p \times q}$$

Fuente: (Morillas, 2004)<sup>15</sup>

Dónde:

ZC= 1.96. 95% de confiabilidad.

e = 0,05 error menor al 5%

N = Tamaño de la población

p= 0.5 Probabilidad de que la muestra este bien.

q = 0.5 Representada.

n = Tamaño de la muestra.

La selección de las hectáreas que formaron parte de la muestra fue al azar con el fin de evitar que la muestra sea sesgada, o manipulada; los propietarios de los predios seleccionados fueron tenidos en cuenta para la el diligenciamiento de la encuesta (Anexo 1) y la continuación del trabajo.

---

<sup>15</sup> Morillas (.2004). Muestra en poblaciones finitas. pp 20

### **9.2.1.2. Sistematización y análisis de la información recolectada.**

Posterior a la aplicación de la encuesta se sistematizo la información en una hoja de cálculo de Excel, y se analizaron los resultados obtenidos.

### **9.2.1.3. Determinación de la cantidad en kilogramos de los envases de agroquímicos generados.**

Esta actividad consistió en realizar un pesaje de residuos con una frecuencia quincenal durante 6 meses a cada una parte de la muestra representativa. Con la cual se determinó la cantidad que se generan en la muestra poblacional y así lograr proyectar la cantidad total de residuos sólidos peligrosos (envases de agroquímicos) que son provenientes del cultivo de fríjol en el municipio de Colón.

## **9.2.2. Evaluación de impactos ambientales**

Se aplicó las matrices Leopold y Connesa modificadas en el caso de estudio para la evaluación de impactos ambientales (EIA), con la aplicación de estas se determinaron los efectos de mayor y menor relevancia generados por el manejo inadecuado de residuos sólidos peligrosos de insumos agrícolas producidos por el cultivo de fríjol.

Las matrices de impactos ambientales hacen parte de metodologías de modelos y procedimientos para la evaluación de impactos hacia el medio ambiente o los recursos naturales;

se implementó la matriz de Leopold modificada definida como una matriz de causa-efecto, donde se identificaron los diversos factores y acciones que intervienen en el proceso de la generación, manejo y disposición de los residuos sólidos peligrosos generados por el cultivo de fríjol, en este tipo de matriz la valoración se elaboró teniendo en cuenta las siguientes referencias: calificación (positiva o negativa), nivel de afectación ( muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo) y las características del efecto (Directo-indirecto, temporal o permanente, manejable-no manejable y mediato-inmediato) en caso de que el efecto no presente alguna de las referencia simplemente no se ubicó en la matriz (Cotan S. y Arroyo P. 2007<sup>16</sup>).

Posteriormente a la aplicación de la matriz de Leopold se diligencio la matriz de Connesa definida según Arboleda. A, 2008<sup>17</sup> como una matriz de Impacto Ambiental, que utiliza el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un Proyecto o actividad en todas y cada una de sus etapas. La matriz basa la importancia teniendo en cuenta la ecuación 2, y los parámetros definidos a continuación.

### **Ecuación 2. Importancia del impacto matriz Connesa**

$$IM=\pm[3(I)+2(EX)+SI+PE+EF+MO+AC+MC+RV+PR]$$

Dónde:

IM= Importancia

PE= Persistencia

I= Intensidad

EF= Efecto

EX= Extensión

MO= Momento del impacto

<sup>16</sup> Cotan S. y Arroyo P. 2007. Valoración de impactos ambientales. Pp 9.

<sup>17</sup> Arboleda. A, 2008. Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades pp.88

SI= Sinergia

AC= Acumulación

MC= Recuperabilidad

PR= Periodicidad

RV= Reversibilidad

### **Carácter del impacto (CI):**

(+) Positivo

(-) Negativo

Intensidad (I):

(1) Baja

(2) Media

(4) Alta (8) Muy alta (12) Total

Extensión (EX):

(1) Puntual

(2) Parcial

(4) Extenso

(8) Total

(+4) Crítico (el impacto se produce en una situación crítica, se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía)

Sinergia (SI):

(1) No sinérgico

(2) Sinérgico

(4) Muy sinérgico

Persistencia (PE):

(1) Fugaz (menor de 1 año)

(2) Temporal (de 1 a 10 años)

(4) Permanente (mayor a 10 años)

Efecto (EF):

(4) Directo o primario

(1) Indirecto o secundario

Momento del impacto (MO):

(1) Largo plazo

(2) Mediano plazo

(4) Corto plazo

(+4) Crítico, si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del efecto se adiciona 4 unidades.

Acumulación (AC) (si se une a otros impactos)

(1) Simple

(4) Acumulativo

Recuperabilidad (MC):

- (1) Recuperable de inmediato
- (2) Recuperable a mediano plazo
- (4) Mitigable
- (8) Irrecuperable

Reversibilidad (RV):

- (1) Corto plazo
- (2) Mediano plazo
- (4) Irreversible

Periodicidad (PR) (que se repite con frecuencia (número de veces) a intervalos determinados)

- (1) Irregular
- (2) Periódica
- (4) Continua

De acuerdo con los valores asignados a cada criterio, la importancia del impacto puede variar entre 13 y 100 unidades que de acuerdo con el reglamento del EIA, establece la siguiente significancia

Inferiores a 25 son irrelevantes o compatibles con el ambiente

Entre 25 y 50 son impactos moderados

Entre 50 y 75 son severos

Superiores a 75 son críticos.

**9.2.3. Formulación de la propuesta de manejo en la fuente de los residuos sólidos peligrosos.**

Se formuló una guía práctica sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos (envases de agroquímicos) generados durante el proceso de cultivo y producción del fríjol.

## 10. Resultados

### 10.1. Diagnostico

#### 10.1.1. Cálculo muestra poblacional.

##### Ecuación 1. Fórmula muestra representativa.

$$n = \frac{N \times Zc^2 \times p \times q}{(N - 1) \times e^2 + Zc^2 \times p \times q}$$

Fuente: Morillas A. 2004<sup>18</sup>

$$n = \frac{223 \times 1.96^2 \times 0,5 \times 0,5}{(223 - 1) \times 0,05^2 + 1,95^2 \times 0,5 \times 0,5}$$

Dónde:

Zc= 1.96

e = 0,05

N = 223 hectáreas.

p= 0.5

q = 0.5

n = Tamaño de la muestra.

**ntotal = 91 hectareas**

Después de la aplicación de la fórmula 1, el resultado fue 91 hectáreas que corresponde al tamaño de la muestra a la cual se le aplicó la metodología propuesta anteriormente.

#### 10.1.2 Resultados de la encuesta.

---

<sup>18</sup> Morillas A.2004. Muestra en poblaciones finitas. pp 20



Las encuestas se aplicaron de acuerdo a la muestra seleccionada (ver imagen 3), el objetivo fue obtener información necesaria para poder determinar el nivel de conocimiento que tiene los agricultores en cuanto al manejo de los residuos sólidos de insumos químicos generados en el proceso del cultivo de frijol, como también información general sobre las zonas de cultivos utilizadas para la siembra del producto antes mencionado.

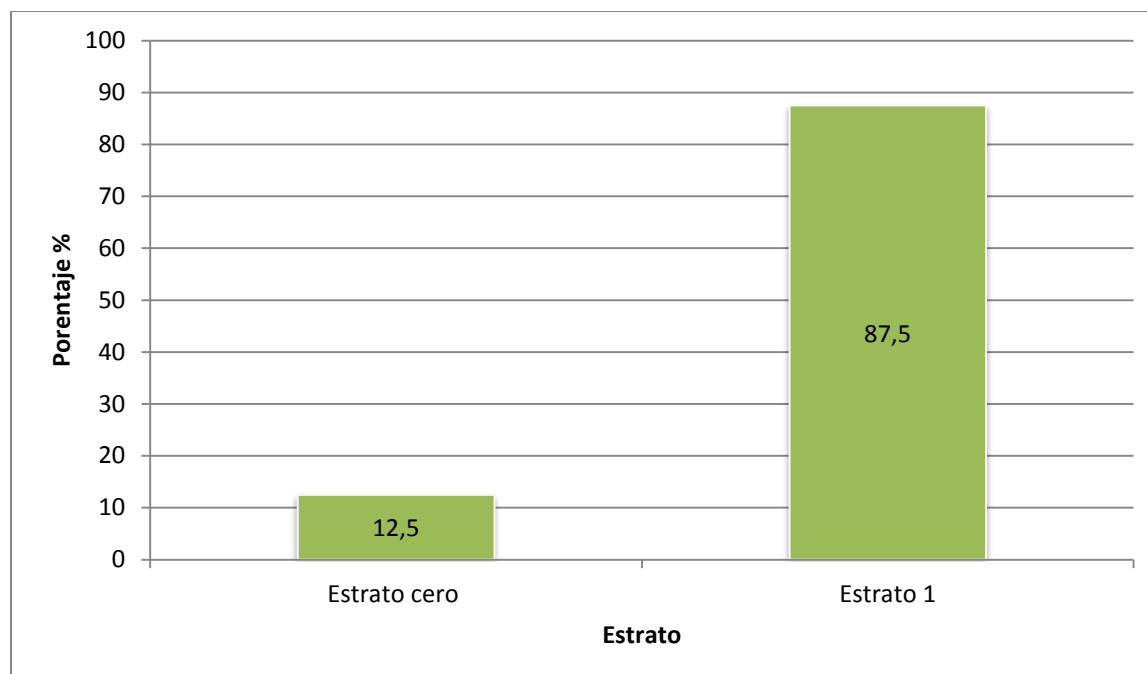


**Imagen 3. Aplicación de encuestas a agricultores**

Fuente: Autor (2017)

**Tabla 1. Estrato social de la muestra.**

Estrato al que pertenecen	Numero de encuestados	% del estrato social
0	3	12,5
1	21	87,5
<b>Total</b>	24	100



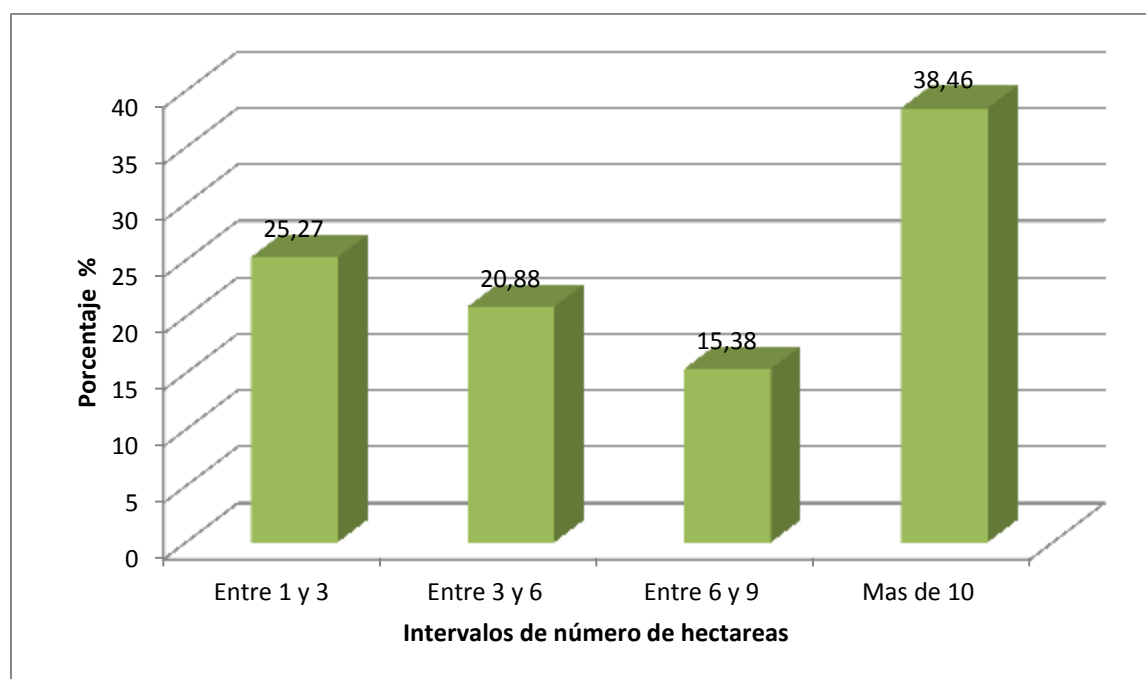
**Figuras 1. Estrato social**

Teniendo en cuenta que el total de agricultores en el municipio de Colón es de 93 agricultores de los cuales 24 hacen de la presente investigación, en este punto es importante mencionar que para realizar la tabulación y el análisis de datos de la pregunta 1, se tomó como muestra el número total de los agricultores encuestados más no el número total de hectáreas cultivadas con fríjol.

Según los resultados obtenidos en la pregunta 1, se determinó que la mayoría de los agricultores pertenecen al estrato socio económico 1, debido a que la mayor parte de la población del municipio pertenece a este estrato por sus condiciones económicas y la zona donde se ubica el municipio.

**Tabla 2 . Número de hectáreas por agricultor**

<b>Intervalo de número de hectáreas</b>	<b>Número de agricultores</b>	<b>Total de hectáreas</b>	<b>% del número de hectáreas</b>
Entre 1 y 3	14	23	25,27
Entre 3 y 6	6	19	20,88
Entre 6 y 9	2	14	15,38
Más de 10	2	35	38,46
<b>Total</b>	24	91	100

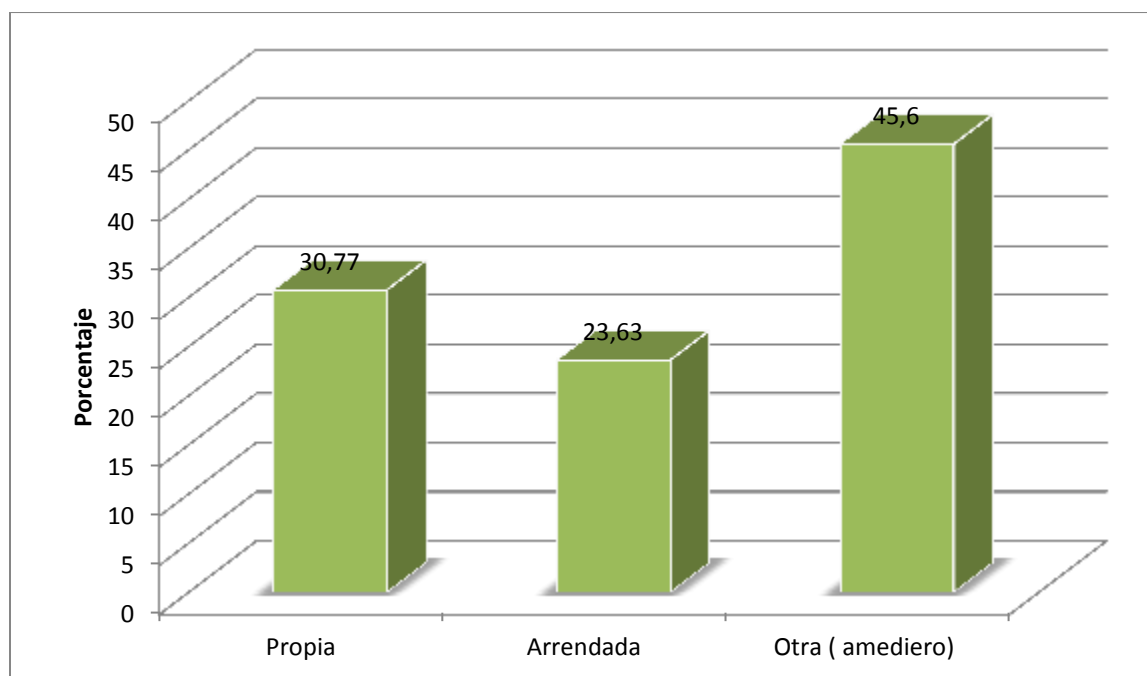
**Figuras 2. Número de hectáreas por agricultor**

Los resultados que se presentan en la tabla y grafica 2, permiten identificar que la mayoría de los agricultores cuentan con un cultivo entre 1 y 3 hectáreas, esto es debido a que las condiciones económicas de los agricultores son limitadas tanto para el terreno como para el

capital de trabajo, y la inversión que se requiere para el cultivo de fríjol es superior a los ingresos con los que cuentan los agricultores

**Tabla 3. Tenencia de la tierra**

<b>Tenencia de la tierra (variables)</b>	<b>Número de hectáreas</b>	<b>% del número de hectáreas</b>
Propia	28	30,77
Arrendada	21,5	23,63
Usufructo	0	0,00
Anti cresada	0	0,00
Otra ( a mediero)	41,5	45,60
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>100</b>



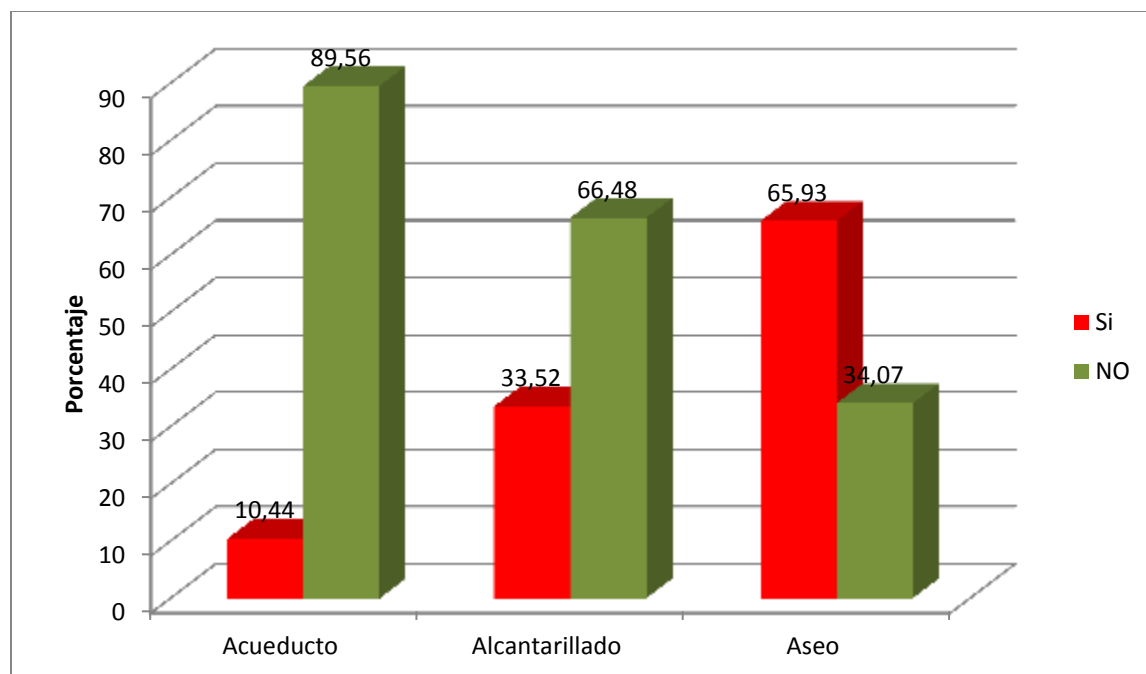
**Figuras 3. Tenencia de la tierra**

En la tabla y figura 3, se hace referencia a la tenencia de la tierra que está siendo destinada actualmente para el cultivo de fríjol en el municipio de Colón Putumayo, la tendencia de la figura indica que la mayor parte de cultivos se encuentra en terrenos cuya tenencia es de tipo a mediero lo que se considera en el campo de la agricultura que una persona proporciona mano de obra y la otra presta el terreno para el cultivo hacen parte de esta opción 45,6 % del total de las hectáreas de la muestra, en segundo lugar los cultivos se encuentran en zonas propias con un porcentaje del 30,77% de la muestra seleccionada y para completar el total de la muestra un 23,26% de la tierra es arrendada.

Como se mencionó anteriormente el aspecto económico de los agricultores está directamente relacionado con la cantidad de hectáreas cultivadas, es por ello que los agricultores buscan estrategias para poder cultivar las tierras, una de estas alternativas es manejar los cultivos de manera compartida donde una persona se encarga de invertir el capital y el trabajo y otra ofrece sus tierras para los cultivos, se evidenció que en el municipio de Colón esa es la opción que tiene mayor acogida entre los agricultores.

**Tabla 4. Servicios públicos que cuentan las hectáreas cultivadas con fríjol**

<b>Variable</b>	<b>Acueducto</b>	<b>% de hectáreas que cuentan con acueducto</b>	<b>Alcantarillado</b>	<b>% de hectáreas que cuentan con alcantarillado</b>	<b>Aseo</b>	<b>% de hectáreas que cuentan con aseo</b>
Si	9,5	10,44	30,5	33,52	60	65,93
No	81,5	89,56	60,5	66,48	31	34,07
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>91</b>	<b>100</b>

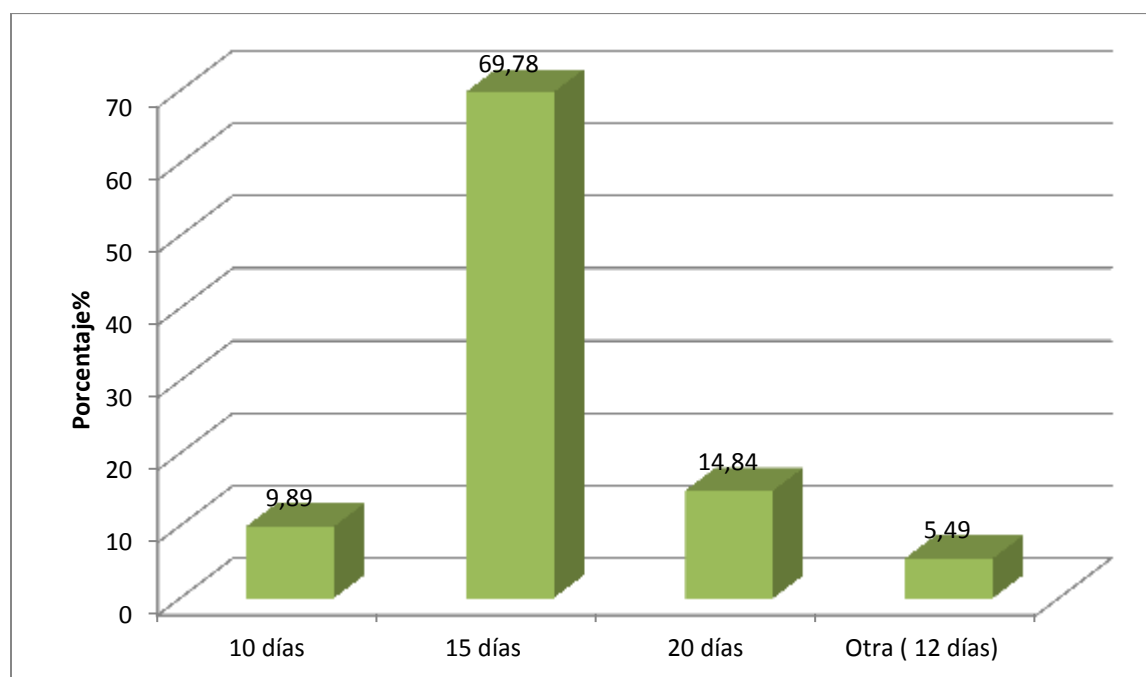


**Figuras 4. Servicios públicos con los que cuenta en cultivo**

Es importante tener conocimiento de los servicios públicos con los que cuentan las zonas cultivadas con fríjol, esto con el fin de determinar la incidencia de estos en el momento de la evaluación de impactos y analizar principalmente los accesos y alcances del servicio de aseo. En cuanto al servicio de aseo se observa que una parte de la muestra no cuenta con este servicio, debido a la ubicación de los cultivos y a la falta de una red vial en algunas zonas rurales del municipio, además de eso algunas zonas no hacen parte de las rutas establecidas para la recolección de los residuos sólidos.

**Tabla 5. Frecuencia de fumigación de los cultivos.**

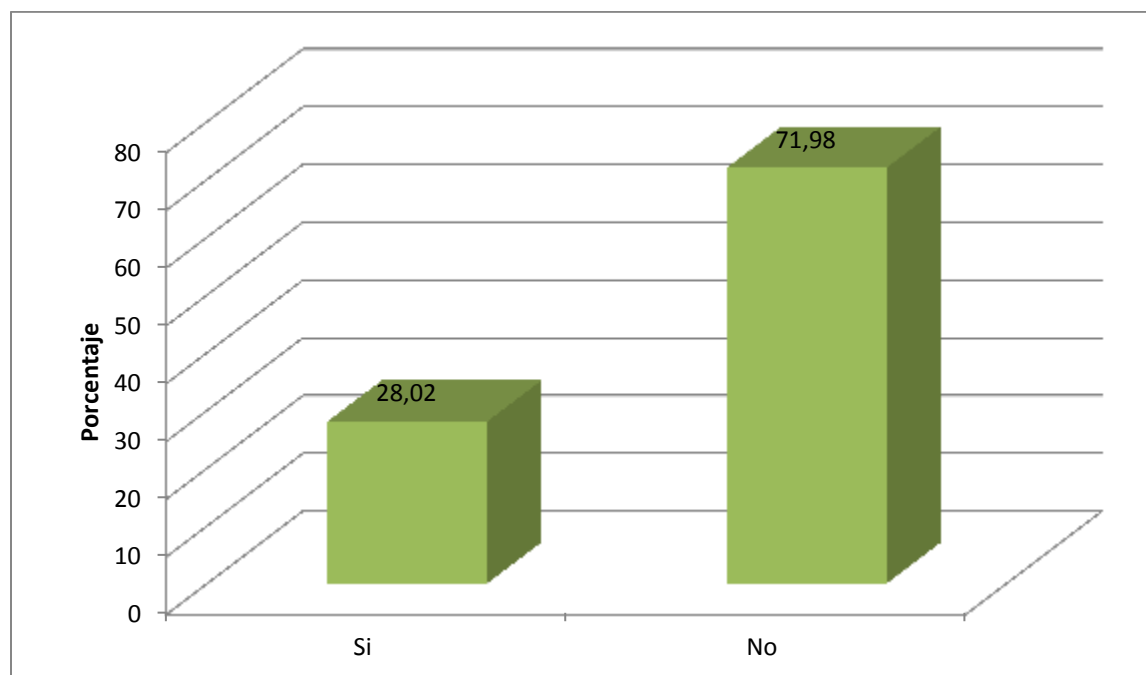
Frecuencia de fumigación	Número de hectáreas	% de número de hectáreas
10 días	9	9,89
15 días	63,5	69,78
20 días	13,5	14,84
Más de 20 días	0	0,00
Otra ( 12 días)	5	5,49
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>100</b>

**Figuras 5. Frecuencia de fumigación**

La frecuencia de fumigación está ligada a los factores climáticos y al proceso del crecimiento de la planta, es por ello que los agricultores a través de su experiencia han logrado establecer que las fumigaciones deben realizarse cada 15 días aproximadamente, teniendo en cuenta que las fumigaciones tienen como función principal prevenir y controlar posibles plagas en los cultivos de frijol.

**Tabla 6. ¿Usted sabe cómo se deben tratar los residuos que se producen del cultivo?**

Variable	Número de hectáreas	% del número de hectáreas
Si	25,5	28,02
No	65,5	71,98
<b>Total</b>	91	100

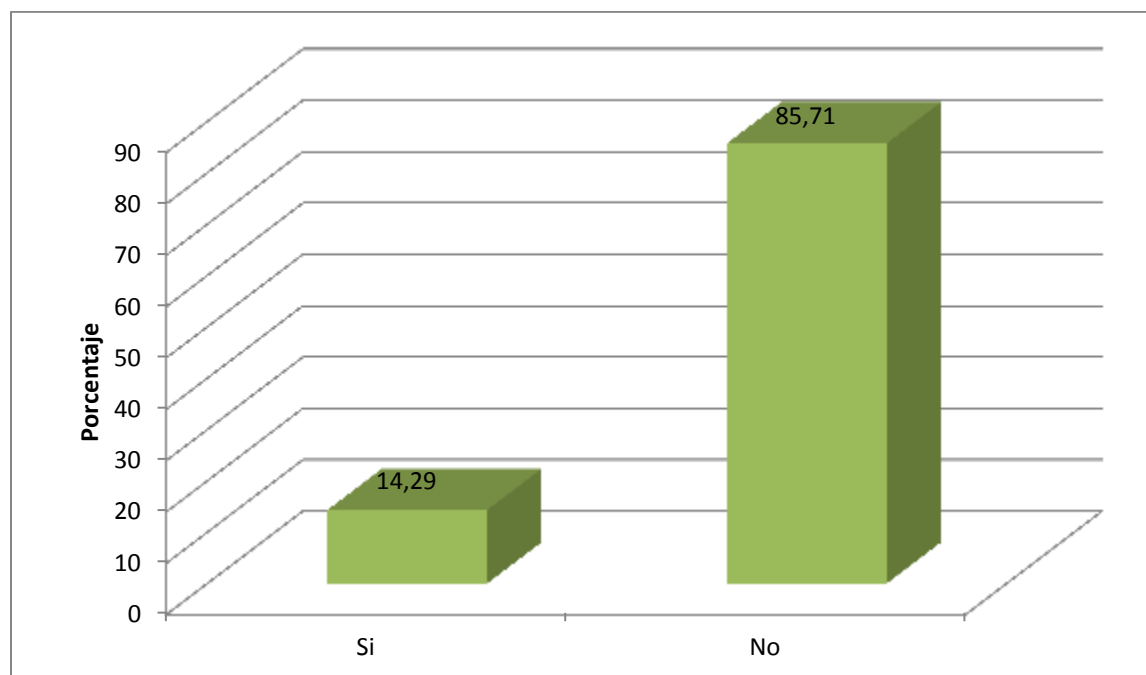
**Figuras 6. ¿Usted sabe cómo se deben tratar los residuos que se producen del cultivo?**

La tabla y en la figura 6 se presenta información acerca del conocimiento de los agricultores en cuanto al manejo que se debe realizar a los residuos sólidos provenientes de los agroquímicos, se determina que la opción que respondieron el 71,98 % corresponde al no, considerándose esta opción como la moda de la pregunta, y los agricultores que tienen si tienen conocimientos acerca del tratamiento de los residuos son un 28,02% del total de la muestra.



**Tabla 7. Realización del triple lavado a los envases de insumos químicos**

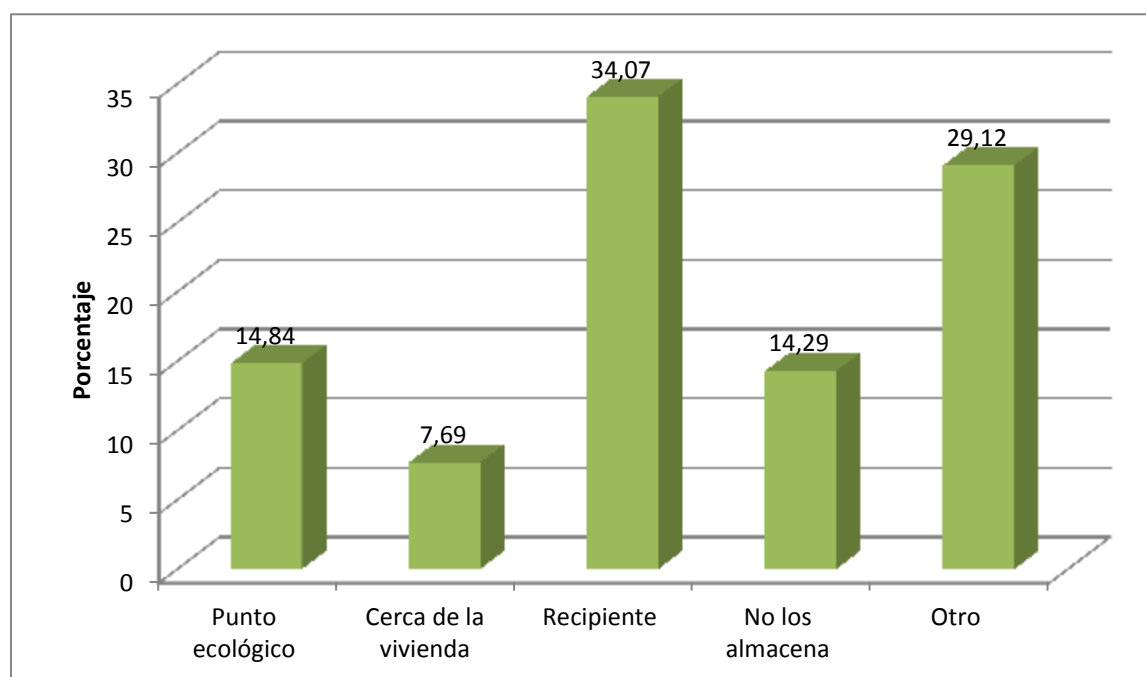
Variable	Número de hectáreas	% del número de hectáreas
Si	13	14,29
No	78	85,71
<b>Total</b>	91	100

**Figuras 7. Realización del triple lavado a los envases de insumos químicos**

El triple lavado de los envases de agroquímicos es uno de los primeros pasos que se deben tener en cuenta para un manejo adecuado de los residuos sólidos peligrosos de los insumos de agroquímicos generados en los cultivos de frijol, en la gráfica anterior se determinó que en la gran mayoría de hectáreas cultivadas con frijol los agricultores no realizan este proceso esto es debido a varias causas la primera es el desconocimiento de la importancia del triple lavado y la segunda es que los agricultores no realizan el triple lavado por la falta de tiempo para esta tarea.

**Tabla 8. Lugar de almacenamiento de los residuos sólidos de los insumos agrícolas.**

Variable	Número de hectáreas	% del número de hectáreas
Punto ecológico	13,5	14,84
Cerca de la vivienda	7	7,69
Recipiente	31	34,07
No los almacena	13	14,29
Otro	26,5	29,12
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>100,00</b>

**Figuras 8. Lugar de almacenamiento de los residuos sólidos de los insumos agrícolas.**

Los lugares de almacenamiento de los residuos sólidos varían dependiendo de los agricultores y la ubicación de los terrenos cultivados, es importante conocer el lugar donde los agricultores depositan los residuos sólidos, para poder posteriormente trabajar las matrices de impactos, en la tabla y en la figura 8 se observa como opciones de respuesta a la pregunta de donde se almacenan los residuos sólidos, la opción de recipiente se constituyó como la moda de

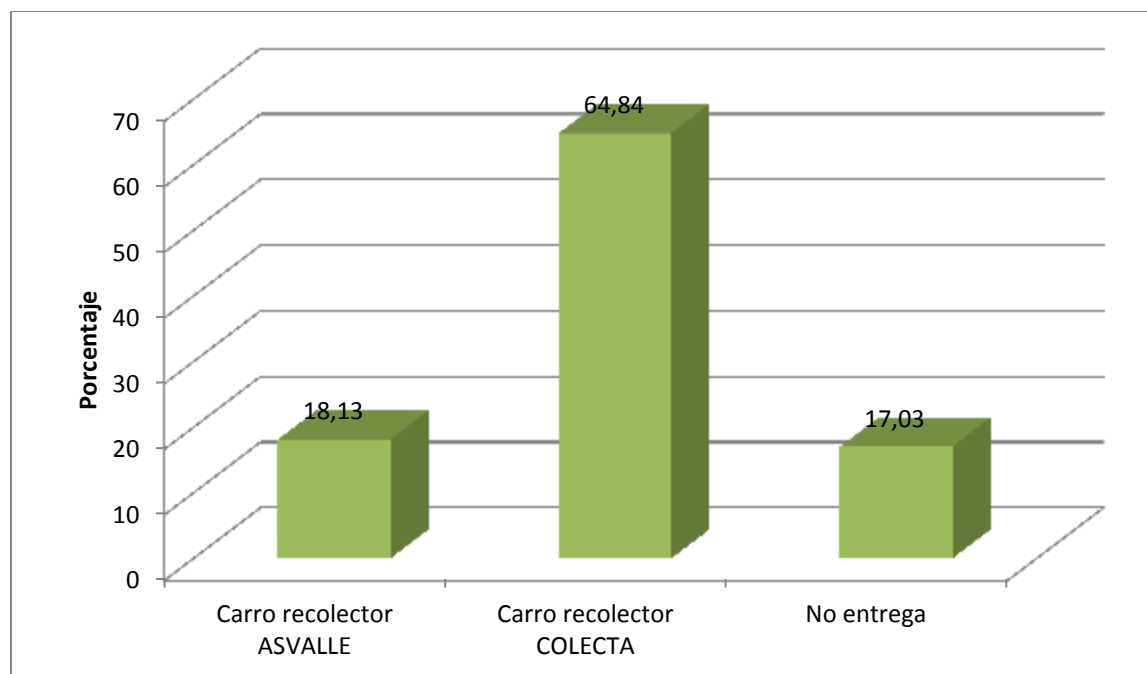
esta pregunta debido a que en 31 de las 91 hectáreas evaluadas utilizan este lugar de almacenamiento, el recipiente es utilizado en la mayoría de los cultivos porque es práctico y fácil para trasladarlo de un lugar a otro, además permite a los agricultores un almacenamiento libre de humedad y no permite que los residuos de envases químicos estén a la intemperie.

Algunos de los agricultores respondieron que los residuos no eran almacenados en ningún lugar, sino que dichos envases de agroquímicos son arrojados en los cultivos sin ningún tipo de tratamiento lo que posteriormente se pudo evidenciar en la siguiente fase de la investigación.

Cuando se hace referencia al almacenamiento de los residuos de agroquímicos en los puntos ecológicos es porque existen en la zona algunos puntos destinados para este fin los cuales cuentan con los requerimientos específicos para el almacenamiento temporal de este tipo de residuos.

**Tabla 9. A quien se entrega los residuos sólidos de los insumos agrícolas.**

<b>Variable</b>	<b>Número de hectáreas</b>	<b>% del número de hectáreas</b>
Carro recolector ASVALLE	16,5	18,13
Carro recolector COLECTA	59	64,84
No entrega	15,5	17,03
Tiendas de insumos agropecuarios	-	-
Otra	-	-
<b>Total</b>	91	100,00

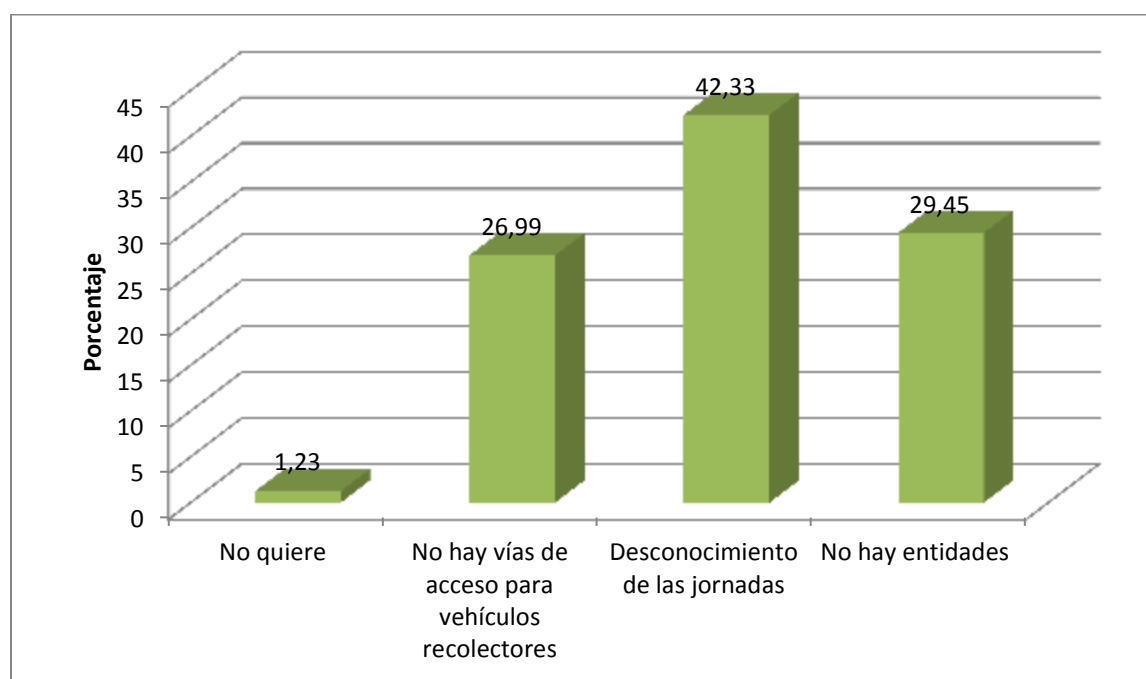


**Figuras 9. A quien se entrega los residuos sólidos de los insumos agrícolas.**

En el municipio de Colón Putumayo la entrega de los envases de agroquímicos debe ser realizada a la empresa COLECTA:S:A, la cual se encarga de la gestión, recolección, tratamiento y disposición final de este tipo de residuos, sin embargo según la información recolectada existen agricultores que realizan la entrega de este tipo de residuos a la empresa ASVALLE, que es una entidad local encargada de la recolección de residuos orgánicos e inorgánicos en los cuatro municipios del Valle de Sibundoy, además de esto algunos agricultores de la muestra no realiza la entrega de los residuos de empaques de agroquímicos sino que estos son dejados en los cultivos.

**Tabla 10. Situación por la que no se hace entrega los residuos sólidos de los insumos agrícolas.**

Variable	Número de hectáreas	% del número de hectáreas
No quiere	1	1,23
No hay vías de acceso para vehículos recolectores	22	26,99
Desconocimiento de las jornadas de recolección	34,5	42,33
No hay entidades que realicen la recolección	24	29,45
<b>Total</b>	<b>81,5</b>	<b>100</b>



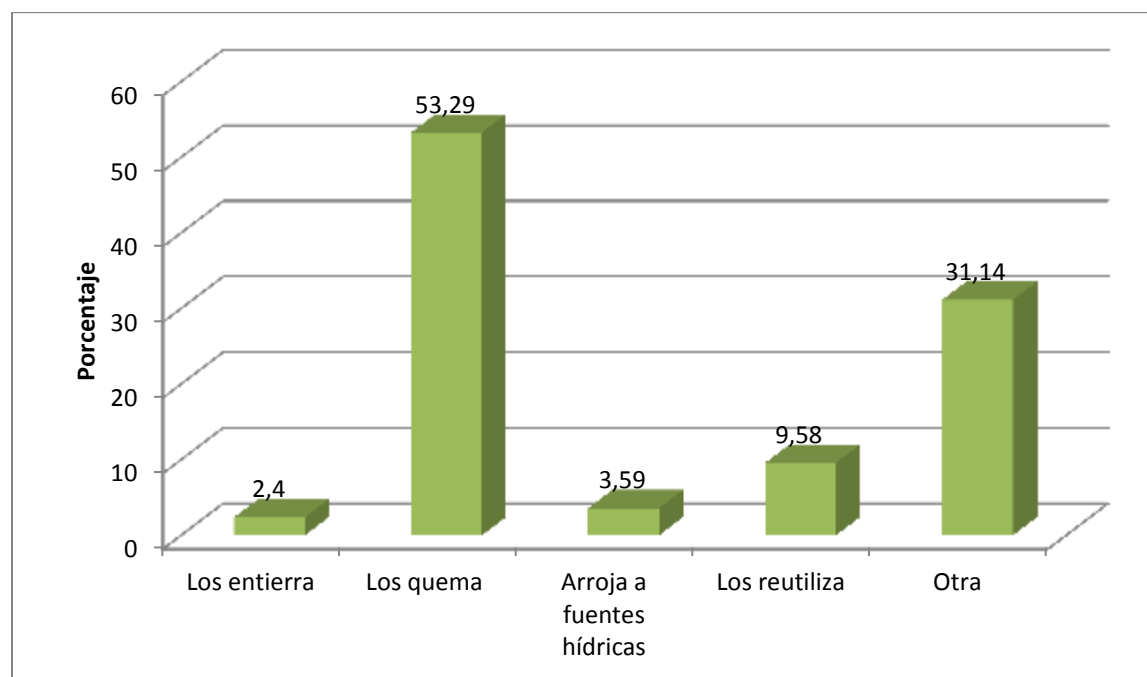
**Figuras 10. Situación por la que no se hace entrega los residuos sólidos de los insumos agrícolas.**

Existen diferentes situaciones por las cuales los agricultores de la zona no realizan la entrega de los envases vacíos de agroquímicos, la primera de estas es el desconocimiento de las jornadas de recolección por la poca difusión de las mismas, en segundo lugar los agricultores opinan que no hay entidades que se encarguen de esta labor a pesar de que en la zona la encargada de esta labor es la empresa COLETA S.A. y las tiendas de agro insumos también

deben apoyar la recolección de los envases vacíos de agroquímicos , la tercer situación por la cual algunos agricultores no realizan entrega de los residuos es porque sus cultivos se encuentran en zonas rurales las cuales no cuentan con vías de acceso y se dificulta mucho el traslado de los residuos desde el cultivo hasta la ruta de recolección.

**Tabla 11. Actividad que se realiza con los residuos sólidos que no entrega.**

Variable	Número de hectáreas	% del número de hectáreas
Los entierra	2	2,40
La quema	44,5	53,29
Arroja a fuentes hídricas	3	3,59
Los reutiliza	8	9,58
Otra	26	31,14
<b>Total</b>	<b>83,5</b>	<b>100</b>

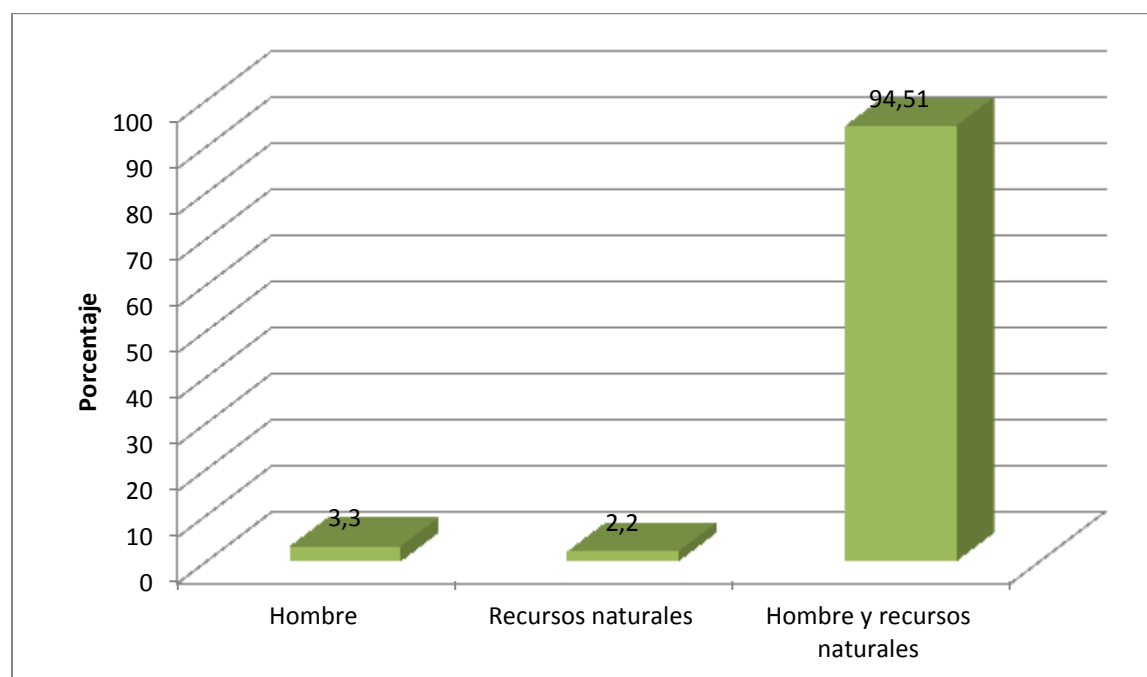


**Figuras 11. Actividad que se realiza con los residuos sólidos que no entrega.**

Teniendo en cuenta que algunos agricultores no realizan la entrega de los residuos sólidos se formula la pregunta ¿Qué actividad realiza con los residuos que no entrega?, la quema de este tipo de residuos se consideró la moda a este interrogante ya que los agricultores la realizan por facilidad, otra opción que es de mencionar es la reutilización de estos envases dentro del cultivo en la elaboración de templete, trampas para insectos e instrumentos de ayuda para la fumigación.

**Tabla 12. A quien afecta el manejo inadecuado de los residuos sólidos.**

Variable	Número de hectáreas	% del número de hectáreas
Hombre	3	3,30
Recursos naturales	2	2,20
Hombre y recursos naturales	86	94,51
No afecta	-	-
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>100,00</b>



**Figuras 12. A quien afecta el manejo inadecuado de los residuos sólidos.**

La última pregunta de la encuesta es referente a que opinan los agricultores en cuanto a la quien afecta un manejo inadecuado de los residuos sólidos producidos durante el proceso de cultivo de fríjol, la gran mayoría respondieron que afecta tanto al hombre como a los recursos naturales, además en un porcentaje de 3,3% hubieron agricultores que opinan que afecta solamente al hombre; y un porcentaje de 2,2% piensa que solamente se presentan impactos en los recursos naturales.

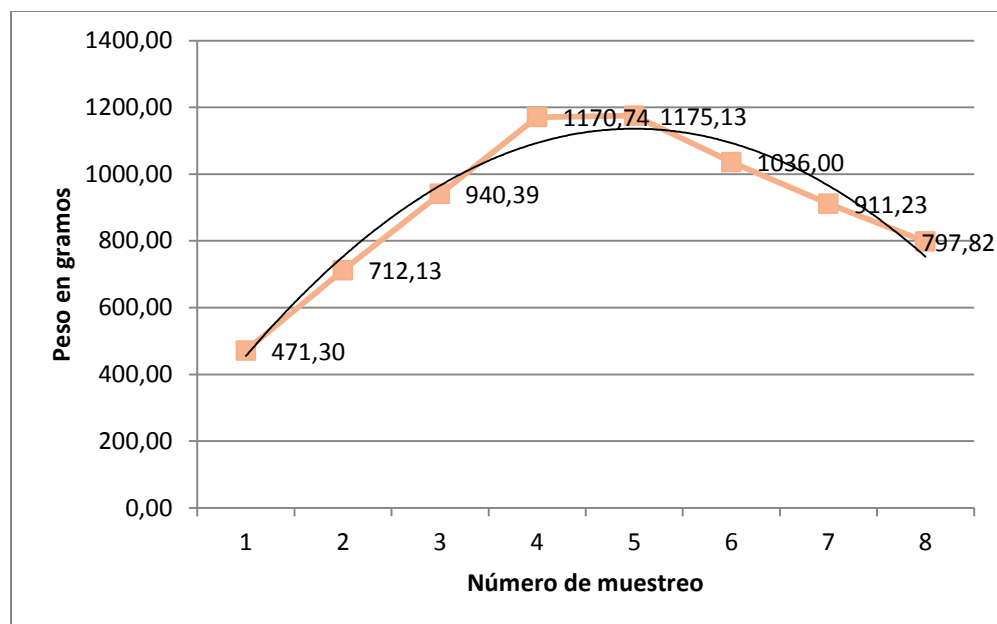


### 10.1.3 Calculo de la cantidad de residuos sólidos de insumos de agroquímicos generados del cultivo de frijol.

**Tabla 13. Pesos de los residuos de los insumos agrícolas generados en el cultivo de frijol**

N°	Nombre y apellido	Vereda	Ha	Periodo de fumigación	Peso (gr)							
					1	2	3	4	5	6	7	8
1	Edison España	Villa Rosa	2	20	330	567	610	650	610	429	455	410
2	Ever Luna	Villa Rosa	4	15	550	923	1043	1445	1550	1345	1286	1023
3	Jaime Rosero Tisoy	Villa Rosa	1	15	117	250	257	367	360	360	305	242
4	Rodrigo Ceballos	Alto San Pedro y las Palmas	3	15	574	680	734	1020	1125	990	935	742
5	Eulogio Zamora	Alto San Pedro	2,5	20	510	620	753	762	715	642		
6	Jaime Paz	Alto San Pedro	3	15	581	710	735	1156	1035	961	960	762
7	Francisco Zamora	Alto San Pedro	2	15	323	460	750	768	795	675	543	390
8	Bernardo Ceballos	Las lajas	1.5	15	136	249	468	510	512	470	385	321
9	German Arango	Alto San Pedro	2	15	48	320	420	563	570	513	510	376
10	Jesús Ceballos	Alto San Pedro	8	15	776	805	1660	2226	2350	2451	1895	1535
10	Giraldo Ceballos	Alto San Pedro	1	15	26	352	450	524	524	500	434	345
11	Álvaro Jajoy	Playa el Carmelo	3	12	510	740	1302	1315	1234	1115	911	905

N°	Nombre y apellido	Vereda	Ha	Periodo de fumigación	Peso (gr)							
					1	2	3	4	5	6	7	8
12	Lucio Córdoba	Alto San Pedro	2	15	205	423	610	730	730	690	605	504
13	Javier Zamora	Alto San Pedro	1,5	15	55	175	365	515	515	505	428	339
14	Manuel Ceballos	Tacangayaco	2	12	378	607	632	761	773	660	630	502
15	Heleodoro Córdoba	Tacangayaco	20	15	1736	2810	3228	4331	4340	3605	3055	2864
16	Olmedo Linares	Las palmas	3	10	574	710	587	906	930	754	584	471
17	Bayardo Linares	Versalles	3	18	626	712	672	710	850	721	640	561
18	María Bolaños	Versalles	1,5	15	410	442	607	527	527	503	450	400
19	Marco Antonio De La Cruz (Paco)	Versalles	2	15	175	467	650	750	745	607	550	505
20	Segundo Goyes	Versalles	15	15	1262	2202	3023	3420	3678	3210	2433	2420
22	Jesús Román	La esperanza	6	20	650	775	1623	2451	2035	1617	1619	1590
23	Nubia de la Cruz	Versalles	1	15	24	350	390	530	524	400	395	354
24	Yomar Ceballos	Alto San Pedro	1	15	19	267	310	350	410	429	465	510
<b>Promedio (gr)</b>					<b>471,30</b>	<b>712,13</b>	<b>940,39</b>	<b>1170,7</b>	<b>1175,1</b>	<b>1036,0</b>	<b>911,23</b>	<b>797,8</b>



**Figuras 13. Peso promedio de los residuos**

Para la elaboración de la tabla 13 se tuvo en cuenta el anexo 2, donde se encuentra el listado de los agricultores, el total de hectáreas que cultiva cada uno y la fecha de siembra; dicha información fue tomada en cuenta para realizar los procesos de pesajes ( ver imagen 4 y 5) de los residuos sólidos que se iban generando al transcurso del cultivo de frijol, el proceso de pesajes inició el día 30 de junio de 2017 con una frecuencia quincena, se realizaron 8 mediciones por cultivo, es importante mencionar que se tuvo en cuenta la fecha de siembra y a partir de esta se estableció los días de pesaje, este proceso se dio por terminado en el mes de noviembre.



**Imagen 4. Proceso de pesaje**

Fuente: Autor (2017)



**Imagen 5. Proceso de recolección de la información**

Fuente: Autor (2017)

Teniendo en cuenta la información de la tabla 13, se elabora la figura 13 donde se muestran la relación, entre cada pesaje y el valor promedio en gramos de los residuos generados, la gráfica permite identificar los momentos donde se generan mayor cantidad de residuos sólidos correspondiente a la parte intermedia del cultivo entre la cuarta y quinta quincena debido a que las plantas de frijol se encuentran en máximo desarrollo y necesitan fortalecerse, cuidarse de plagas y de las diferentes enfermedades que suelen presentarse, es por ello que la fumigación y la cantidad de residuos aumenta considerablemente, los puntos más bajos de la gráfica se presentan al inicio del cultivo ya que las plantas están pequeñas y requieren de una mínima cantidad de fungicidas y por ende es poco la cantidad de residuos generados, cuando el cultivo está en su última etapa también disminuye la cantidad de residuos porque se disminuye la frecuencia de fumigación ya que se deja que el producto inicie el proceso de secado para su posterior cosecha.

Con base en lo anterior de la figura 13, se establece una línea de tendencia de tipo polinómica correspondiente a la ecuación  $y = -42,567x^2 + 425,63x + 71,96$  mediante la cual se puede determinar la serie de datos y proyectar los valores de la Y (ordenadas) que corresponde a los valores en gramos de los residuos generados; dependiendo de los valores de X (abscisa), que para el caso sería el número de pesajes realizados.

Contando con el valor total del peso de residuos generados por 91 hectáreas se procede a determinar la cantidad total de los residuos producidos por el total de las hectáreas cultivadas en todo el municipio de Colón y un valor del peso de promedio de residuos producidos por hectárea de cultivo en todo el proceso.

El peso total de los residuos de insumos de agroquímicos generados en 91 hectáreas de cultivo de frijol es de 164230 gr (164,23 kg).

El valor del peso total de residuos generados por 223 hectáreas de cultivo de frijol es de 402553,73 gr equivalente a 402,45 kg y por hectárea de cultivo de frijol según el presente estudio se producen 1804,7 gr o 1,8 kg de residuos solido de insumos de agroquímicos.

## 10.2 Evaluación de impactos ambientales

### 10.2.1. Matriz de Leopold.

**Tabla 14. Matriz de Leopold modificada para la clasificación de los efectos de los residuos peligrosos derivados del cultivo de frijol en el municipio de Colón Putumayo.**

FACTORES	ACCIONES QUE SE REALIZAN CON LOS RESIDUOS SÓLIDOS							
	Quema al aire libre	Entrega al carro	Dispone en las fuentes hídricas	Dispone a cielo abierto	Los reutiliza	Los recicla	Almacena en punto ecológico	Otra
Suelo	X	X	X	X	X	X	X	X
Aire	X	X	—	X	X	X	X	X
Agua	X	X	X	X	X	X	X	X
Salud pública	X	X	X	X	X	—	X	X
Paisaje	X	X	X	X	X	X	X	X
Socio-económicos	—	X	—	X	X	X	-	X

En la tabla 14 según las directrices establecidas en la metodología de Leopold, se ubican en sentido vertical los factores y en sentido horizontal las acciones que se presentan sobre los factores, luego se hace la valoración de acción vs factor, la cual determina la

existencia de algún tipo de efecto, en lo anterior se evidencia que los espacios marcados con el signo “-” no tienen ningún efecto que sea susceptible de caracterización y valoración, por otra parte los espacios marcados “X” señalan que existen efectos sobre los factores, sin determinar el carácter el cual puede ser positivo o negativo, un análisis generalizado permite evidenciar que la acción 1; quema al aire libre el no afecta el factor socio económico, la acción 2: entrega al carro recolector, genera efectos sobre todos los factores, la acción 3: dispone en las fuentes hídricas, evidencia que el único factor que no tiene algún efecto es el aire, en la acción 4: disposición a cielo abierto todos los factores sufren algún tipo de efecto, la acción 5: los reutiliza y la acción 6: los recicla: se evidencia la existencia de algún tipo de efecto en cada uno de los factores, la acción 7: los almacena en un punto ecológico genera algún tipo de efectos en todos los factores excepto en el factor socioeconómico.

**Tabla 15. Matriz de Leopold modificada para clasificación y calificación de efectos.**

<b>FACTORES</b>	<b>ACCIONES QUE SE REALIZAN CON LOS RESIDUOS SÓLIDOS</b>						
	<b>1 Quema al aire libre</b>	<b>2 Entrega al carro.</b>	<b>3 Dispone en la fuentes hídricas</b>	<b>4 Dispone a cielo abierto</b>	<b>5 Los reutiliza</b>	<b>6 Los recicla</b>	<b>7 Almacena en punto ecológico</b>
<b>Suelo</b>	(-) B D T In	(+) MA D T Ma In	(-) A D P Ma In	(-) MA D P Ma In	(-) B I Nm	(-) B I Nm	(+) A D T Ma In
<b>Aire</b>	(-) A D T In	(+) A I T Ma In	+/-	(-) B I T Nm Me	(-) MB I Nm	(-) B I Nm	(+) B I T Nm Me
<b>Agua</b>	(+) M I T Nm In	(+) A D P Ma In	(-) MA D P Nm In	(-) M I T Nm Me	(-) MB I Nm	(-) MB I Nm	(+) A D T Ma In
<b>Salud pública</b>	(-) M I P Me	(+) A I P In	(-) A I Nm Me	(-) M I T Ma Me	(-) B I Me	(-) B I Me	(+) M D T Nm Me
<b>Paisaje</b>	(-) M D T Im	(+) MA D P Ma In	(-) A D P Ma In	(-) A D P Ma In	(+) B I P Nm Me	(+) B I Me	(+) M D P In
<b>Socio-</b>	+/-	(+) M I	+/-	(-) M I T	(+) M I	(+) M D	+/-

FACTORES	ACCIONES QUE SE REALIZAN CON LOS RESIDUOS SÓLIDOS						
	1 Quema al aire libre	2 Entrega al carro.	3 Dispone en la fuentes hídricas	4 Dispone a cielo abierto	5 Los reutiliza	6 Los recicla	7 Almacena en punto ecológico
económicos		Me		Nm Me	T Nm Me	T Ma In	
REFERENCIAS							
CALIFICACIÓN		NIVEL		CARACTERÍSTICAS			
+	Positivo	Muy alto	MA	Directo	D	Indirecto	I
-	Negativo	Alto	A	Temporal	T	Permanente	P
+/-	Sin impacto	Medio	M	Manejable	Ma	No manejable	Nm
		Bajo	B	Mediato	Me	Inmediato	In
		Muy bajo	MB				

### 10.2.2. Matriz de Leopold.

La matriz de Leopold modificada para la clasificación y calificación de efectos es una herramienta que permite identificar, calificar y diferenciar si las acciones realizadas por los cultivadores de fríjol están causando impactos positivos o negativos sobre los factores de acuerdo al nivel de impacto y las características propias que determinaran el grado de afectación.

Para la valoración realizada en la tabla 15 se hizo un análisis por cada acción en sentido vertical, en la cual se puede identificar que: la acción: quema al aire libre repercute de forma negativa hacia el factor aire, porque inicia un proceso, contaminación atmosférica por la producción de material particulado y gases que afectan a la atmosfera, deteriorando la calidad ambiental de las propiedades químicas naturales del aire, de igual manera incide hacia el suelo y las fuentes hídricas por la cantidad de partículas suspendidas que tendrían como destino y las



fuentes superficiales de agua, estas situaciones pueden provocar enfermedades por el consumo de agua contaminada y enfermedades respiratorias por la cantidad de gases que el hombre puede absorber en procesos naturales como la respiración, de igual manera es evidente que el paisaje se afecta de manera directa y temporal, por el mal aspecto que produce el humo al momento de la quema. Por último, el factor socioeconómico no tiene ningún efecto que se pueda alterar durante el desarrollo de la acción.

La acción: entrega al carro recolector, (COLECTA S.A) desde los puntos de vista ambiental económico y social se puede ver cómo influye de forma positiva en cada uno de los factores puesto que minimiza los efectos asociados al mal manejo, contribuyendo de manera muy significativa en la mitigación de la contaminación del suelo, aire, agua. Para la zona del valle de Sibundoy esta labor la realiza la empresa COLECTA S.A. mediante jornadas y rutas de recolección establecidas para la región, los residuos, recolectados posteriormente son tratados de forma técnica y libre de riesgos para minimizar los efectos hacia el medio ambiente y la salud pública.

La acción: dispone en las fuentes hídricas: genera efectos negativos hacia los factores evaluados representando un problema muy significativo en materia ambiental y de salud pública debido a que existe la posibilidad de hacer consumo del líquido aguas abajo, exponiéndose a ingerir residuos disueltos en el agua con gran potencial peligroso contenido en los envases de agroquímicos, provocando intoxicaciones y enfermedades en el hombre, en este mismo orden de ideas la flora y fauna acuática se ven afectados directamente por el contacto con los residuos del producto, por otra parte siendo las fuentes hídricas espacios adecuados para la realización de

diversas actividades de recreación, integración, esparcimiento familiar y social, la acumulación de residuos en ellas o cerca de ellas constituye un proceso de alteración de la estética del paisaje, disminuyendo las posibilidades de hacer usos alternativos de estos recursos naturales.

La acción: disposición a cielo abierto constituye un mecanismo que genera efectos negativos hacia los factores evaluados, en materia ambiental, económica y social, partiendo desde el potencial peligroso de los residuos de envases y empaques de agroquímicos derivados del cultivo de frijol, los cuales al disponerlos a cielo abierto se verán afectados por las variaciones climáticas de la región, provocando contaminación del suelo afectando las características físicas, químicas y microbiológicas, producción de olores fuertes y desagradables, contaminación de aguas superficiales y subterráneas por fenómenos de infiltración y escorrentía superficial, convirtiéndose también en un problema de salud pública por el riesgo y disponibilidad de uso para el consumo humano y por último la pérdida del valor comercial del lote en comparación con espacios que estén libres de procesos de contaminación por agroquímicos u otros residuos.

Las acciones 5 y 6, en relación con el reciclaje y la reutilización la legislación colombiana contemplada en el decreto 1843 de 1991 prohíbe la disposición de los residuos por este mecanismo por lo tanto se ve inviable que se estén adelantando dichas acciones, puesto que afectan de manera directa el factor salud pública permitiendo que el hombre mantenga el contacto directo o indirecto con elementos contaminados e incrementando el riesgo de posibles intoxicaciones por residuos en los envases, situación que se vería reflejada en los factores; agua suelo, aire lo cuales también tienen contacto directo con los envases, contrario a la visión de la

ley el reciclaje se ve como un espacio de alternativo que contribuye a garantizar la durabilidad de la posteadura, disminuyendo otros efectos asociados como la deforestación y el uso excesivo de material vegetal, y constituyéndose en un menor desgaste económico para los cultivadores.

La acción: almacena en un punto ecológico influye de manera positiva cuando se adoptan las medidas correspondientes, de aislamiento hermeticidad y seguridad al contacto con el exterior, reduce de manera significativa la disposición y acumulación de los residuos a cielo abierto y con ello la reducción de los efectos hacia los recursos naturales y la salud pública, el almacenamiento se adelanta de manera no tecnificada y en muchas ocasiones cerca de las viviendas de manera temporal, lo cual constituye un riesgo negativo para los niños y animales que puedan tener contacto con estos residuos, sin embargo son muchos los agricultores que han adoptado estrategias de seguridad para la protección de estos sitios y se convierten en un beneficio común para los cultivadores de las zonas aledañas.

**Tabla 16. Matriz de evaluación de efectos método de Conessa.**

<b>EFFECTOS</b>	<b>C I</b>	<b>I</b>	<b>E X</b>	<b>S I</b>	<b>P E</b>	<b>E F</b>	<b>M O</b>	<b>A C</b>	<b>M C</b>	<b>R V</b>	<b>P R</b>	<b>IM</b>	<b>EFFECTO</b>
<b>Contaminación del suelo</b>	-	4	2	2	2	4	4	4	2		2	36	MODERADO
<b>Contaminación atmosférica</b>	-	2	4	2	1	4	4	1	1		2	29	MODERADO
<b>Contaminación fuentes hídricas.</b>	-	2	4	2	1	4	4	4	2		2	33	MODERADO
<b>Enfermedades respiratorias</b>	-	1	1	1	2	1	2	1	4		2	18	IRRELEVANTE
<b>intoxicaciones</b>	-	1	1	1	1	1	2	1	4		1	16	IRRELEVANTE

<b>EFFECTOS</b>	<b>C I</b>	<b>I</b>	<b>E X</b>	<b>S I</b>	<b>P E</b>	<b>E F</b>	<b>M O</b>	<b>A C</b>	<b>M C</b>	<b>R V</b>	<b>P R</b>	<b>IM</b>	<b>EFFECTO</b>
<b>Modificación del paisaje</b>	-	2	1	1	2	4	4	4	2	1	2	28	MODERADO
<b>Contaminación visual</b>	-	2	1	1	2	4	4	4	1	1	2	27	MODERADO
<b>Devaluación de terrenos.</b>	-	1	2	1	2	1	2	1	2	2		18	IRRELEVANTE

Fuente: la presente investigación- 2017

De acuerdo con los valores asignados a cada criterio, le importancia del impacto puede variar entre 13 y 100 unidades que de acuerdo con el reglamento del EIA, establece la siguiente significancia<sup>19</sup>:

- Inferiores a 25 son irrelevantes o compatibles con el ambiente
- Entre 25 y 50 son impactos moderados
- Entre 50 y 75 son severos
- Superiores a 75 son críticos.

Se puede concluir que los efectos valorizados en la matriz son en mayor porcentaje moderados y menor irrelevantes, lo cual significa que el manejo de los residuos sólidos derivados del frijol en el municipio de Colón, es aceptable pero requiere de políticas ambientales y estrategias de articulación instituciones-productores, que mitiguen aspectos como la contaminación del suelo, el agua, el aire, contaminación visual y alteración del paisaje que son ocasionados principalmente por la quema de los residuos y la disposición a cielo abierto sin

<sup>19</sup> Arboleda J (2008).Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades pp. 70.

ningún control, para lo cual se requiere implementar la ubicación de casetas de almacenamiento o puntos ecológicos con los cuales se reduzcan los efectos, además de procesos de educación y sensibilización ambiental dirigida a los cultivadores para que estos adopten practicas amigables frente al medio ambiente.

### **Conclusiones de los resultados.**

- El 71% de los agricultores desconocen las buenas prácticas agrícolas BPA, en relación con el manejo adecuado de los residuos sólidos derivados del cultivo de frijol, razón por la cual se deduce que en su gran mayoría están haciendo manejo inadecuado de los residuos, repercutiendo sus efectos hacia el medio ambiente, haciendo disposición en sitios inadecuados o entregándose al carro recolector sin el triple lavado.
- El incremento en la producción de residuos sólidos peligrosos de envases y empaques derivados del cultivo de frijol está asociado directamente con el crecimiento de la planta por lo tanto en la etapa de mayor follaje y envaina miento la producción será mayor, contrariamente en la etapa de crecimiento y secado será menor.
- Mediante los muestreos efectuados y el promedio obtenido se pudo determinar que cada hectárea genera 1.8 kg de residuos sólidos peligrosos durante el ciclo de producción, para un total de 402.45 kg en las 223 hectáreas que se cultivan en el municipio de Colón.

### 10.3. Propuesta de segregación en la fuente de los residuos generados en el proceso del cultivo de frijol.

#### Un buen manejo de los residuos de agroquímicos: representación

La agricultura convencional es un sistema que conlleva al uso de diferentes productos químicos para el control de plagas y el incremento de la producción de los cultivos, a nivel mundial cada año esta ha venido penetrando los sistemas de producción limpios llevándolos a crear dependencia del uso de químicos y ocasionando una serie de efectos adversos hacia el medio ambiente y al hombre, de allí la necesidad de iniciar, un proceso de sensibilización que oriente hacia un buen desarrollo de las prácticas agrícolas y un mejor manejo de los residuos sólidos peligrosos de agroquímicos para minimizar dichos efectos.

Teniendo en cuenta que una de las principales actividades económicas que se desarrolla en el municipio de Colón Putumayo es la agricultura, especialmente la producción de frijol en el presente documento se identifican una serie de actividades, en caminadas al buen manejo y conservación de los recursos naturales como también a la protección de la salud del hombre, partiendo desde el manejo adecuado de los envases y empaques vacíos de agroquímicos.

#### *¿Qué son y cuáles son las características de los residuos de agroquímicos?*

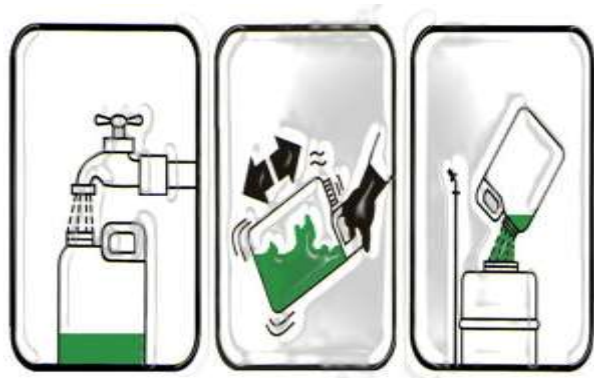
Son los envases, empaques y elementos vacíos que hayan tenido contacto con agroquímicos y que presentan un alto contenido de toxicidad. Representan un riesgo para la salud humana y el medio ambiente, cuando no se les brinda el manejo adecuado.



## Algunas recomendaciones para el manejo adecuado de los residuos de agroquímicos

### El triple lavado,

Una vez se ha utilizado el producto se recomienda realizar la acción conocida como el triple lavado, que consiste en hacer enjuague de los envases durante tres veces hasta disminuir los residuos del producto en el envase, el contenido del lavado debe escurrirse totalmente para que esta acción se eficiente.



## LO QUE TU HAGAS CUENTA

### Ventajas del triple lavado

**Por economía:** el agricultor tendrá la seguridad de que ha aprovechado el 100% del producto por el cual pago,

**Por seguridad:** significa que, al reducir la cantidad de residuos en el envase, se disminuye el riesgo de afectar la salud humana, lo que facilita su manejo.

**Por protección Ambiental:** se disminuye el potencial contaminante de los envases y empaques que pueden afectar los recursos naturales.



### Inutilización de envases

Se debe perforar en la base y en los lados del envase, para



evitar que por desconocimiento o imprudencia sean reutilizados para el almacenamiento de alimentos u otras acciones que puedan afectar la salud humana.

### Almacenamiento temporal de residuos de agroquímicos

Establecer una caseta de almacenamiento 1 por cada 4 hectáreas. Preferiblemente debe tener un área de 3 x 2.5 mt zinc plástico altura de 1.80 piso, construida en madera rolliza, para evitar sobre costos, debe ubicarse lejos de la vivienda.



Se debe evitar el ingreso de niños y animales a la caseta de almacenamiento, procurar señalizar el lugar.

Para la manipulación de residuos en el punto mínimo se debe tener guantes y mascarilla. El tiempo de almacenamiento de los residuos debe ser corto, para evitar, para evitar riesgo de intoxicación incendio y contaminación al medio ambiente.

### Entrega al carro recolector

Para el valle de Sibundoy la empresa encargada de la recolección de envases y empaques vacíos de uso agrícola es colecta S.A por los tanto:

Es importante estar atento a las jornadas de recolección de envases y vacíos de agroquímicos.



Qué se divulgan a través de los diferentes medios.

Solicitar el acompañamiento de las Umatas y/o Epsagros municipales, almacenes agrícolas y entidades competentes para el manejo adecuado y la entrega de los residuos.

#### Reflexión y compromisos

- ✓ Seleccionar un área de nuestro lote de trabajo para los residuos, donde vamos a dejar los plaguicidas, herramientas, donde vamos a comer dejar el agua potable botas y demás.
- ✓ A comprometernos a capacitar a nuestros trabajadores, a saber, quiénes son y donde están.
- ✓ A usar los puntos ecológicos o casetas de almacenamiento.
- ✓ A depositar los residuos peligrosos y no peligrosos en sitios adecuados
- ✓ A aplicar ya dar a conocer las buenas prácticas agrícolas.
- ✓ A cuidarme y a cuidar la salud de los empleados.

**EL BUEN MANEJO DE LOS ENVASES Y EMPAQUE VACIOS DE AGROQUIMICOS ES  
RESPONSABILIDAD DE TODOS**

## 11. Conclusiones

- Se presenta dificultad en las condiciones necesarias para la entrega de los residuos sólidos, derivados del cultivo de fríjol en el municipio de Colón, en cuanto a las vías de acceso hacia las fincas, y a la divulgación de la información de las jornadas programadas para la recolección por las empresas encargadas.
- Los agricultores ven como opción la quema de los residuos en sitios hacia donde no llegan las empresas encargadas de la recolección de los residuos, causando contaminación atmosférica y exponiéndose al riesgo de sufrir algún efecto negativo hacia la salud.
- Las alternativas de tratamiento amigables con el medio ambiente de los residuos sólidos peligrosos derivados del cultivo de fríjol son escasas para los agricultores, sin embargo, algunos ven como opción la reutilización de los envases en elementos como templetes y trampas de moscas, reduciendo los impactos ambientales y los costos de producción,
- Con la aplicación de las matrices de Leopold y Conessa se logró identificar que los recursos más susceptibles de sufrir impacto ambiental negativo por el manejo inadecuado de los residuos sólidos derivados del cultivo de fríjol son el suelo, agua y aire debido a que se realizan prácticas inadecuadas de los residuos.

## **12. Recomendaciones**

Es indispensable la construcción de casetas o puntos ecológicos con ubicación estratégica en las diferentes veredas del municipio de Colón, la cual contribuya significativamente a los procesos de almacenamiento y recolección por las empresas encargadas.

La presente investigación es un insumo de vital importancia con el cual el municipio debe evidenciar y articular el PGIRS municipal para el cumplimiento adecuado en el manejo de los residuos sólidos peligrosos derivados del cultivo de fríjol y mejorar las situaciones en donde se presentan dificultades.

Se deben adelantar acciones de manera directa con los agricultores y en cultivos, para que las actividades de educación ambiental y recolección de residuos sólidos químicos peligrosos puedan ser más efectivas.

La responsabilidad en el manejo adecuado de los residuos químicos peligrosos derivados del cultivo de fríjol es compartida, por lo tanto, se recomienda que los agricultores procuren poner en práctica los conocimientos obtenidos en las jornadas de capacitación y contribuyan para mitigar los impactos generados por el manejo inadecuado de ellos.

## Lista de referencias

- Arboleda J. (2008).-Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades Medellín, Colombia, Anexos\_al\_Manual\_EIA.pdf. Ministerio del medio ambiente, 997 Política para la Gestión de Residuos. Santa Fe de Bogotá pp. 2, 10-13, 70, 88. Recuperado enero de 2017 de:  
[http://evaluaciondelimpactoambiental.bligoo.com.co/media/users/20/1033390/files/255491/2\\_](http://evaluaciondelimpactoambiental.bligoo.com.co/media/users/20/1033390/files/255491/2_)
- CONESA, V (1997). “Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental”. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. Recuperado enero 2017 de:  
[http://centro.paot.mx/documentos/varios/guia\\_metodologica\\_impacto\\_ambiental.pdf](http://centro.paot.mx/documentos/varios/guia_metodologica_impacto_ambiental.pdf)
- COORPOAMAZONIA (2007). Corporación Para El Desarrollo Sostenible Del Sur De La Amazonia. Guía ambiental para la producción limpia en el cultivo de fríjol a partir del estudio de caso de los cultivos en el Valle de Sibundoy-Putumayo pp. 36. Recuperado mayo de 2017 de:  
[http://www.corpoamazonia.gov.co/files/otros/Publicaciones/Publicaci%C3%B3n\\_%20Fr%C3%ADjol.pdf](http://www.corpoamazonia.gov.co/files/otros/Publicaciones/Publicaci%C3%B3n_%20Fr%C3%ADjol.pdf)
- Cotan S. y Arroyo P. 2007. Valoración de impactos ambientales. Pp 9. Recuperado mayo 2017 de: [http://api.eoi.es/api\\_v1\\_dev.php/fedora/asset/eoi:48150/componente48148.pdf](http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:48150/componente48148.pdf)
- Decreto 1713 de 2002 del Ministerio de Desarrollo Económico y el Ministerio de Medio Ambiente. Recuperado marzo 2017 de:  
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5542>
- Dirección de desarrollo sectorial sostenible (2003). Guía ambiental para el manejo de envases de plaguicidas pp. 75. Recuperado mayo 2017 de:  
[http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias\\_Ambientales/Gu%C3%ADas%20Resoluci%C3%B3n%201023%20del%2028%20de%20julio%20de%202005/OTROS%20SECTORES/Guias%20ambientales%20para%20el%20subsector%20plaguicidas.pdf](http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias_Ambientales/Gu%C3%ADas%20Resoluci%C3%B3n%201023%20del%2028%20de%20julio%20de%202005/OTROS%20SECTORES/Guias%20ambientales%20para%20el%20subsector%20plaguicidas.pdf)
- Google maps (mapas). Recuperado octubre 2017 disponible en:  
<https://www.google.es/maps/@1.1959662,-76.9799109,14z>
- ICONTEC (2002). Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Norma Técnica Colombiana GTC24. Gestión Ambiental. Residuos Sólidos. Guía para la Separación en la Fuente. Bogotá. recuperado diciembre 2017 de:  
<http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC%2024%20DE%202009.pdf>
- Morillas A. 2004. Muestra en poblaciones finitas. pp 20. Recuperado septiembre 2017 de:  
<http://webpersonal.uma.es/~morillas/muestreo.pdf>

Plan de Desarrollo para Colón Putumayo 2012 – 2015 “Colón Turístico – Para Volver a Creer.  
Recuperado enero 2017 de:  
<http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20Office/Colónputumayoplannedesarrollo2012-2015.pdf>

Silva y Correa (2009). Análisis de la contaminación del suelo: revisión de la normativa y posibilidades de regulación económica, S. M., Semestre Económico - Universidad de Medellín. Recuperado octubre de 2017de  
<http://www.scielo.org.co/pdf/seec/v12n23/v12n23a2.pdf>

Weitzenfeld, H (1996). Manual básico sobre la evaluación de impacto en el ambiente y la salud de acciones proyectadas”. Centro Panamericano de ecología y salud humana, México.

## Anexos

### ANEXO 1. ENCUESTA

Evaluación del manejo de los residuos sólidos peligrosos generados por el cultivo de fríjol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) en el municipio de Colón -Putumayo.		
Barrio:	Fecha:	Hora:
Encuestador :		
Estrato social		Número de hectáreas
Tenencia de la tierra		
a) Propia	_____	d) Anti cresada
b) Arrendada	_____	e) Otra _____ ¿Cuál? _____
c) Usufructo	_____	
¿Cuáles son los servicios públicos que cuenta la finca?		
Acueducto _____		
Alcantarillado _____		
Aseo _____		
Frecuencia de fumigación del cultivo.		
10 días _____		
15 días _____		
20 días _____		
Más de 20 días _____		
Otra _____		
¿Usted sabe cómo se deben tratar los residuos que produce del cultivo?		
Si _____ b) No _____		
¿Usted realiza el triple lavado a los envases de los insumos químicos?		
Si _____ b) No _____		
¿Dónde almacena los residuos sólidos de los insumos agrícolas?		
En punto ecológico _____		No los almacena _____

Cerca de la vivienda _____ Recipiente _____	Otro _____ ¿Cuál? _____
¿A quién entrega los residuos sólidos de los insumos agrícolas?	
Carro recolector ASVALLE _____ Carro recolector COLECTA _____ No entrega _____	Tiendas de insumos agropecuarios. _____ Otra _____ Cual _____
Si no se hace entrega ¿Por qué situación no se hace entrega los residuos sólidos de los insumos agrícolas?	
No quiere _____ No hay vías de acceso para vehículos recolectores _____ Desconocimiento de las jornadas de recolección _____ No hay entidades que realicen la recolección _____ Otra _____	
¿Qué hace usted con los residuos sólidos que no entrega?	
Los entierra _____ Los quema _____ Arroja a fuentes hídricas _____	Los reutiliza _____ ¿Cómo? _____
Usted cree que el manejo inadecuado de los residuos sólidos (envases insumos de agroquímicos) afectan a:	
Hombre _____ Recursos naturales (suelo, agua y aire) _____ Hombre y recursos naturales _____ No afecta _____	

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

## ANEXO 2. LISTADO DE CULTIVADORES DE FRÍJOL Y HECTAREAS

Nº	Nombres Y Apellidos	Vereda	Ha.	Periodicidad De Fumigación	Inicio De Siembra
1	Edison España	Villa Rosa	2	20	15 julio
2	Ever Luna	Villa Rosa	4	15	15 agosto
3	Jaime Rosero Tisoy	Villa Rosa	1	15	20 agosto
4	Rodrigo Ceballos	Alto San Pedro y las Palmas	3	15	10 julio
5	Eulogio Zamora	Alto San Pedro	2,5	20	20 junio
6	Jaime Paz	Alto San Pedro	3	15	20 julio
7	Francisco Zamora	Alto San Pedro	2	15	1 julio
8	Bernardo Ceballos	Las Lajas	1.5	15	20 julio
9	German Arango	Versalles y alto San Pedro	2	15	14 julio
9	Jesús Ceballos	Fátima y alto San Pedro	8	15	00 agosto
10	Giraldo Ceballos	Alto San Pedro	1	15	3 julio
11	Álvaro Jajoy	Alto San Pedro y playa el Carmelo	3	12	25 julio 15 agosto
12	Lucio Córdoba	Alto San Pedro	2	15	7 agosto
13	Javier Zamora	Alto San Pedro	1,5	15	15 julio
14	Manuel Ceballos	Tacangayaco	2	12	15 julio
15	Eleodoro Córdoba	Tacangayaco	20	15	10 julio
16	Olmedo Linares	Las palmas	3	10	20 julio
17	Bayardo Linares	Versalles	3	18	15 junio
18	María Bolaños	Versalles	1,5	15	20 julio
19	Marco Antonio De La Cruz	Versalles	2	15	27 julio
20	Segundo Goyes	Versalles	15	15	10 junio
22	Jesús Román	La esperanza	6	20	22 junio
23	Nubia de la Cruz	Versalles	1	15	20 julio
24	Yomar Ceballos	Alto San Pedro	1	15	18 julio